BIBLIOTECA DI ARTIGLIERI


FONDO PIZZOFALCONE



NOUVEAU TRAITÉ

DE PERSPECTIVE.





IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FÉLIX LOCQUIN ET COMPAGNIE,
16, RUE NOTRE-DAME-DES-VICTOIRES.

NOUVEAU TRAITÉ

DE LA

PERSPECTIVE

LINÉAIRE



A L'USAGE

DES ARTISTES ET DES ÉCOLES DE DESSIN;

DANS LEQUEL ON TROUVERA

LES RÉFLECTIONS DES MIROIRS PLANS ; LE TRACÉ PERSPECTIF DES PLAFONDS SUR DIVERSES SURFACES ;
UNE ANALYSE RAISONNÉE DE LA PERSPECTIVE, PAR DEMANDE ET PAR RÉPONSE, POUR RÉSOUDRE LES QUESTIONS QUI
POURRAIENT EMBARRASSER LES ÉLÈVES;
LES ÉLÉMENTS DE LA PERSPECTIVE AÉRIENNE ; ET ENFIN DES NOTIONS DE GÉOMÉTRIE,
POUR SERVIR A L'INTELLIGENCE DE QUELQUES PROBLÈMES MIS A LA PORTÉE DE TOUT LE MONDE.

PAR F.-E.-V. DE CLINCHAMP,

Chevalier de la Légion-d'Honneur,
Membre correspondant de la Société de Statistique de Marseille, et de plusieurs Sociétés savantes

PARIS

CARILIAN-GOEURY ET V. DALMONT, ÉDITEURS,

LIBRAIRES DES CORPS ROYAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,

QUAI DES AUGUSTINS, 39 ET 41.

1840





AVANT-PROPOS.

Chercher à prouver aujourd'hui l'utilité de la perspective dans la science du dessin et du coloris, serait faire douter d'une vérité généralement reconnue, puisque sans elle on ne saurait imiter fidèlement les beautés que la nature ne cesse d'étaler à nos yeux, et par conséquent arriver au but que doit se proposer la peinture.

Nous ne répéterons donc point ici ce qu'ont dit sur la perspective tous les auteurs qui en ont traité, nous ne saurions rien ajouter aux preuves qu'ils ont données et que personne ne saurait révoquer en doute.

Cependant, plusieurs de ces écrivains même accusent les peintres de manquer de connaissances mathématiques, et d'exiger des traités de perspectives spécialement consacrés à leur art, et qu'ils puissent entendre sans le secours de la géométrie. Ce reproche, nous paraissant peu fondé, nous avons cru devoir relever une erreur à laquelle un malentendu a sans doute donné lieu.

L'homme auquel une véritable instruction et la société d'habiles artistes apprit à connaître les liens intimes qui unissent entre elles toutes les connaissances humaines, sait combien d'études préliminaires doit acquérir celui que son génie entraîne presque malgré lui dans la carrière de la peinture, carrière que si peu d'élus sont appelés à fournir jusqu'au bout, et qui n'a d'autres bornes que celles de la nature elle-même! Celui-là, dis-je, ne croira pas que des éléments de géométrie que tout le monde apprend, que l'esprit le plus ordinaire peut acquérir, puissent être l'obstacle qui arrête les peintres dans l'étude d'une science qui leur est indispensable.

Chacun sait qu'il n'y a qu'une seule perspective, et qu'on ne peut la bien connaître et la pratiquer qu'avec le secours des éléments de la géométrie, dont elle est un des plus curieux résultats. Personne n'ignore non plus qu'il est plusieurs routes pour arriver au même but dans la science des projections; l'auteur d'un traité sur cette matière peut être plus ou moins concis et se servir de méthodes plus ou moins appropriées aux procédés de l'art pour lequel il écrit. Dans les diverses manières d'obtenir une coupe des rayons visuels, il en est qui, par leur simplicité et les nombreuses applications dont elles sont susceptibles, se prêtent mieux que les autres au mécanisme de la peinture, et c'est précisément celles-là que réclament les artistes et qui doivent constituer en effet la perspective des peintres, puisqu'alors, sans connaissances géométriques, ils peuvent obtenir la pratique de cette science. L'emploi d'un géométral ayant surtout paru très embarrassant dans un grand nombre de circonstances, et particulièrement quand le terrain que l'on doit représenter occupe une immense étendue, nous avons senti par expérience combien il importait aux peintres de pouvoir opérer le tracé perspectif, au moyen de mesures portées sur la ligne de terre, ou sur les côtés du tableau. Les propriétés particulières de plusieurs figures géométriques, ainsi que les échelles de dégradations, nous ayant fourni le moyen d'atteindre ce but important, nous avons cru faire une chose utile en présentant ce résultat de nos recherches. Néanmoins le géométral étant indis-

pensable dans la deuxième partie de ce traité, afin de donner d'abord une idée précise de sa situation, ainsi que de ses relations avec le terrain qu'il représente, nous nous en sommes servi pour asseoir les principes de la perspective, et mettre les élèves à même de nous suivre dans cet ouvrage, qui, divisé en douze parties, contiendra :

La définition des termes de la perspective, les élévations perspectives, les solides creux et inclinés, le tracé perspectif de l'architecture, sans employer de géométral, les réflexions dans l'eau et celles des miroirs, plans verticaux et inclinés; la perspective des plafonds horizontaux, inclinés et concaves; les anamorphoses ou perspectives curieuses, plusieurs questions sur la perspective linéaire et la manière de l'opérer quand on dessine sur le terrain; les éléments de la perspective aérienne, et enfin des notions de géométrie pour les personnes qui désireront se rendre compte de quelques problèmes mis à la portée de tout le monde.

Ce livre, destiné à former la première partie d'un cours de perspective complet, doit être suivi du traité des ombres et de la théorie des reflets, qui en est le complément. L'accueil favorable que les ministres de la maison du roi, de la marine, de la guerre, de l'intérieur et des beaux arts, ont daigné faire à sa première édition, nous fait espérer la même indulgence pour ce nouveau travail, spécialement destiné aux dessinateurs et aux peintres : heureux si, par nos recherches et nos soins, nous avons pu leur rendre facile l'abord d'une science qui est le fondement essentiel de leur art.

NOUVEAU TRAITÉ

DE PERSPECTIVE.

PREMIÈRE PARTIE.

De la Perspective.

La perspective apprend à représenter les objets tels qu'ils paraissent à nos yeux. Quand cette science se borne à rendre leurs contours au moyen des lignes, on la nomme perspective linéaire, et elle prend le nom de perspective aérienne, quand elle enseigne la dégradation de la lumière sur les corps, selon leur éloignement de nos yeux, ainsi que les modifications que les couleurs éprouvent par l'effet des couches d'air interposées.

La perspective peut s'opérer sur des surfaces planes ou courbes. Les peintures de dômes nécessitent l'emploi de ces dernières; mais dans l'un et l'autre cas, les résultats sont les mêmes.

La perspective s'opérant ordinairement sur une surface plane, c'est ainsi que nous considérerons d'abord le tableau dans ces leçons, et, comme cette science est une partie de l'optique et qu'elle est basée sur le mécanisme de la vision, nous croyons indispensable de donner une définition de l'œil avant d'énoncer les termes qui lui sont propres.

Le globe de l'œil représenté par le cercle (X) pl. I, fig. 1, est tapissé dans la partie intérieure selon la moitié environ de sa surface sphérique, d'une membrane AZB, qu'on nomme la rétine, et qui sert à réfléchir les objets qui viennent s'y peindre. Le point O représente la prunelle par où les rayons visuels viennent se croiser avant de pénétrer jusqu'à la rétine.

Supposons que l'œil (X) considère l'objet ou la droite CD, disposée de façon que les rayons émanant des deux extrémités C et D, fassent un angle COD, dont la prunelle O soit le sommet. Dans cette disposition, il est évident que les rayons visuels COB et DOA, destinés à retracer sur la rétine les extrémités de la droite DC, tomberont aux points extrêmes du diamètre AB, et cette ligne sera la grandeur de l'image de l'objet proposé.

Maintenant, si la droite CD prenait la position RS, alors l'angle ROS étant obtus, ses côtés, formés par les rayons RN et SM, ne pourraient plus se peindre sur la rétine AZB, et la droite RS ne saurait, par cette raison, être aperçue par l'œil (X).

Si l'œil restant toujours immobile, la droite CD glissait entre les deux parallèles GA et HB, de manière à prendre la position EF, dans cette nouvelle situation, la perception de cette droite devant se faire sur la rétine par les rayons visuels EOe' et FOf', qui se croisent en passant par la prunelle O, l'image de EF aura diminué et sera représentée par e'f', beaucoup plus petite que la première AB. Si CD s'éloignait encore davantage, sa représentation diminuerait dans le même rapport; enfin, la représentation de cette ligne ne serait plus qu'un point si elle s'éloignait suffisamment de l'œil (X).

Le droite CD, que nous avons prise pour exemple dans ces diverses situations EF et RS, n'a cessé d'être perpendiculaire aux deux parallèles GA et HB que l'on peut regarder comme engendrées par les points C,D; mais on vient de voir que les extrémités D et C, de la ligne choisie pour exemple, semblent se rapprocher dans le fond de la rétine à mesure que cette ligne s'éloigne de l'œil; ainsi, les deux parallèles GA et HB, dont les points D et C font partie, devront aussi paraître se rapprocher et se confondre même, si elles sont prolongées suffisamment.

Il résulte de ce qu'on vient de voir: 1° que l'œil doit être considéré comme un point d'où les objets sont aperçus; 2° que plus les objets s'éloignent de l'œil, plus ils paraissent diminuer, et qu'ils disparaissent enfin, quand ils en sont suffisamment éloignés; 3° que par l'effet de la vision, deux ou plusieurs parallèles semblent aller concourir à un même point de rencontre, suivant leurs positions relativement à l'œil; 4° que l'œil ne peut embrasser et apercevoir d'un seul regard que les objets qui, placés à certains éloignements de lui,

peuvent se peindre en entier dans la rétine, et qu'au contraire, ceux, comme la droite RS, dont les extrémités, R, S, ne peuvent être reçues sur la rétine comme M,N, ne sauraient être observés en entier d'un seul regard sous certains angles, comme dans cet exemple, celui R O S.

DÉFINITION DES TERMES EMPLOYÉS DANS LA PERSPECTIVE.

DE L'ANGLE OPTIQUE (pl. I, fig. 1).

On entend par angle optique celui que donnent deux rayons visuels, pris dans un plan passant par l'axe du cône, formé par le faisceau des rayons visuels ; ainsi quand l'œil O, considère la droite C D, l'angle optique est C O D.

Dans la perspective dont nous traitons, le lieu ou le sujet que le tableau représente et dont il est l'image, est soumis à une position déterminée et invariable de l'œil de l'observateur ; il doit, en outre, être compris dans l'ouverture d'un seul angle optique ; c'est à dire que le spectateur doit pouvoir, d'un seul regard, embrasser toute l'étendue de la surface du tableau, comme il embrasserait l'espace du terrain ou la scène dont il est l'imitation.

Tout tableau est donc soumis à cette unité de regard ; mais néanmoins l'angle optique peut varier suivant le sujet que l'on veut représenter, c'est au peintre à faire ce choix. Dans telle situation que ce soit, l'angle optique ne peut dépasser les limites de la vision, c'est à dire l'espace que l'œil peut embrasser sans effort et d'un seul regard.

DU TABLEAU.

En perspective, le tableau est considéré comme une vitre posée verticalement et placée en face du spectateur, au travers de laquelle les objets qui

sont situés derrière viennent se peindre. Cette représentation s'opère par la coupe, sur la vitre, des rayons visuels partant de tous les points de ces objets, et venant aboutir à l'œil du spectateur, placé en avant de la vitre, et qu'il faut regarder comme un point d'où les objets sont aperçus.

DE LA DISTANCE.

On appelle la distance l'éloignement de l'œil du spectateur au tableau. Ainsi dans cette figure (pl. I, fig. 2), l'œil étant en A, la distance est mesurée par la droite V A, qui est l'éloignement de l'œil placé en A, au tableau E F B T.

On porte la distance sur la ligne horizontale du tableau, à partir du point de vue, et quelquefois des deux côtés de ce point. Quand la surface du tableau ne peut contenir la distance, on prolonge avec un cordeau la ligne horizontale, afin de l'y placer.

DES PLANS (pl. I, fig. 2).

On emploie dans la perspective quatre plans, dont la position est déterminée : 1° le plan du tableau, ou la vitre E F B T, placé verticalement et carrément au spectateur; 2° le plan géométral U N M L, placé de niveau et perpendiculairement au tableau; 3° le plan horizontal G I K H, passant par l'œil A, perpendiculairement au tableau et parallèle au géométral; 4° le plan vertical Z P R O, passant par l'œil et perpendiculaire aux trois premiers.

Parmi ces quatre plans, ceux du tableau et du géométral sont vrais, les autres sont fictifs.

DES LIGNES (pl. I, fig. 2).

Les intersections des quatre plans que nous venons de désigner, déterminent trois lignes essentielles, 1° la ligne de terre T B, donnée par la rencontre du plan du tableau avec le plan géométral; 2° la ligne horizontale C D, donnée par le plan horizontal et le tableau; 3° la ligne verticale X S, intersection du plan vertical avec le tableau.

DES POINTS (pl. 1, fig. 2).

On distingue plusieurs points dans la perspective, qui sont :

1° Le point de vue V, qui est déterminé par la section sur le tableau, de la perpendiculaire AV menée de l'œil du spectateur.

2° Le point de distance, qui, dans l'opération graphique, ne pouvant, comme dans la nature, être porté en avant du tableau, indique sur la ligne horizontale, à la droite ou à la gauche du point de vue, et quelquefois des deux côtés, l'éloignement de l'œil du spectateur à la surface du tableau. Cette figure étant en perspective, ne peut présenter d'une manière sensible la distance A V, rapportée de l'un et de l'autre côté du point de vue en C V et V D, les points C et D se nomment les points de distance.

Quand la distance ne peut être portée dans le tableau, on prolonge la ligne horizontale en dehors, afin qu'elle puisse la contenir.

Malgré qu'on porte quelquefois la distance des deux côtés du point de vue, il ne peut y en avoir qu'une, et c'est celle-là que l'on répète deux fois pour faciliter les opérations du tracé perspectif.

DES POINTS ÉVANOUISSANTS.

Nous avons vu par le mécanisme de la vision que, suivant leur position relativement à l'œil, plusieurs lignes parallèles peuvent paraître se rencontrer en un point, et comme la perspective doit rendre les objets tels que nous les apercevons, dans cette science, des lignes parallèles peuvent, dans quelques circonstances, paraître se rencontrer. Tous les points de rencontre de plusieurs parallèles dans le tableau se nomment points évanouissants.

On distingue plusieurs sortes de points évanouissants :

1° Celui des lignes perpendiculaires au plan du tableau, qui ne peut être que le point de vue.

2° Celui des lignes qui font un angle demi-droit ou de 45 degrés avec le tableau, qui ne peut être que l'un des points de distance.

3° Les lignes qui étant tracées sur des plans horizontaux, font avec la surface du tableau d'autres angles que ceux énoncés, ont leurs points évanouissants sur la ligne horizontale.

4° Les points évanouissants des lignes qui, étant tracées sur des plans qui ne sont point horizontaux, inclinent à l'égard de la surface du tableau,

varient de place et peuvent se trouver sur tous les points de la surface du tableau, hormis sur la ligne horizontale.

DES POINTS ÉVANOUISSANTS ACCIDENTELS.

Le point évanouissant accidentel prend ce nom, pour le distinguer des points évanouissants des lignes tracées sur des plans horizontaux, qui doivent toujours être situés sur la ligne horizontale.

En résumé, toutes les lignes parallèles, tracées sur des plans horizontaux et menées perpendiculairement au tableau, ont leurs points évanouissants sur la ligne horizontale.

Toutes les parallèles tracées sur des plans inclinés à l'égard de la surface du tableau, et faisant un angle quelconque avec lui, peuvent avoir leurs points évanouissants accidentels sur quelque point de la surface du tableau que ce soit, hormis sur la ligne horizontale.

Cette propriété des lignes parallèles, qui font un angle avec le tableau, doit être nécessairement la même pour les plans sur lesquels on peut les tracer. Ainsi deux ou plusieurs plans parallèles, suivant leur position respective à l'égard de l'œil, peuvent paraître se rencontrer, ou sur la ligne horizontale, ou sur toute autre partie du tableau.

D'après cela, il est aisé de concevoir pourquoi sur le plan du tableau, la ligne horizontale représente l'intersection du plan géométral et du plan horizontal, car ces deux plans étant parallèles et perpendiculaires au tableau, si on les suppose prolongés jusqu'à la plus grande étendue de la vue, ils devront paraître se rencontrer à la hauteur de l'œil du spectateur; mais la rencontre de deux plans ne pouvant être qu'une ligne droite, la ligne d'horizon doit nécessairement indiquer le terme de l'étendue visible de chacun d'eux.

Il résulte de ce qu'on vient de voir : 1° que toutes les lignes parallèles, qui font un angle quelconque avec la surface du tableau, éprouvent un raccourcissement perspectif et tendent à se rapprocher à mesure qu'elles se dirigent vers l'horizon ; 2° que les lignes parallèles tracées sur des plans parallèles au tableau, dans telle position qu'elles aient d'ailleurs sur ces plans, conservent leur parallélisme dans la perpective, et peuvent seulement paraître plus ou moins rapprochées les unes des autres, relativement à leur plus ou moins d'enfoncement dans le tableau, en allant vers la ligne horizontale, où elles finiraient par se confondre dans toute leur longueur.

DE LA GRANDEUR DU TABLEAU (pl. I, fig. 3).

Tout tableau doit être compris dans la circonférence EAFHBG, qui sert de base au cône ACB, formé par les rayons visuels partant de l'œil qui en est le sommet. Ce cône peut être plus ou moins grand, selon que l'on place le tableau plus ou moins près de l'œil; car si au lieu de couper les rayons en AB, on rapprochait cette ligne de l'œil en 1, 2, le cône étant alors moins développé, le tableau inscrit dans la circonférence qui aurait 1, 2 pour diamètre serait bien plus petit que dans la première supposition en AB, quoiqu'il représentât les mêmes objets.

Si, au lieu d'être inscrit dans la base du cône lumineux, le tableau E F H G se trouvait, comme dans la figure 4e, circonscrit à la circonférence 9,0,7,8, il est évident que les segments 3, 4, 5, 6, ne sauraient être aperçus par l'œil. Il faut donc que le tableau soit toujours inscrit dans la base du cône; mais alors l'œil néglige les espaces 7, 8, 9, 0, compris entre les arcs de la circonférence, et les cordes formées par les côtés L M, M O, O N, N L du tableau inscrit.

Si le tableau était de forme circulaire, l'œil pourrait alors embrasser toute la surface du cercle, et, dans ce cas, les portions 8, 7, 9, 0, de la base du cône ne seraient point perdues.

On peut négliger telle portion que l'on désire, de l'espace que l'œil peut apercevoir, en donnant au tableau la forme qui convient au sujet.

DU CHOIX DU POINT DE VUE.

Il n'est point de règle précise pour placer le point de vue dans le tableau: sa place se trouvant déterminée par la position de l'œil du dessinateur, c'est à lui à faire en sorte d'apercevoir les objets qu'il veut imiter, de manière à les présenter dans son dessin, sous l'aspect le plus avantageux.

La place la plus naturelle au point de vue est le milieu de la ligne horizontale. Quelques peintres l'ont mis vers l'un des côtés du tableau. Cet exemple ne doit être suivi que dans le cas où, connaissant la place que doit occuper le tableau que l'on exécute, on s'est assuré qu'à cause de la direction du jour, qui doit l'éclairer, le spectateur sera contraint de se placer à côté, pour éviter les réflections des rayons lumineux, et voir la peinture dans son jour. En général, si le tableau doit représenter une grande étendue de pays, le point de vue doit être élevé, afin de développer le terrain perspectif. Au

contraire, le point de vue doit être placé plus près de la ligne de terre, si le terrain perspectif ne doit avoir que peu de profondeur.

DU CHOIX DE LA DISTANCE (pl. I, fig. 3).

Il en est pour le choix de la distance comme de celui du point de vue : la nature du sujet que l'on veut représenter, peut seule diriger le peintre à cet égard.

Cependant le plus grand angle optique que l'on puisse supposer étant l'angle droit, la perpendiculaire C 3, menée de l'œil C, sur l'hypothénuse A B du triangle A C B, étant la distance dont l'œil est éloigné de la surface du tableau en E F H G, cette distance est la plus courte que l'on puisse employer en perspective.

On doit encore observer que cette plus courte distance ne peut être contenue sur la ligne horizontale, quand le point de vue est au milieu du tableau, puisque la perpendiculaire C 3, qui, dans ce cas, est la distance, divise le côté B A, opposé à l'angle droit C, en deux parties qui lui sont égales, le point 3 est le centre de la base du cône; donc les moitiés A 3 et 3 B du diamètre A B deviennent les rayons de la circonférence E A F H B G ; mais il est évident que lorsque le tableau n'est pas de forme ronde, il ne peut occuper toute l'étendue du foyer des rayons visuels ; il n'y a donc que dans ce dernier cas que la plus courte distance peut être portée sur la ligne horizontale, à la droite et à la gauche du point de vue placé au centre du tableau.

Ceci posé, il est aisé de démontrer que les lignes qui font un angle de 45 degrés avec la surface du tableau, vont courir à l'un des points de distance portés sur l'horizon.

DÉMONSTRATION.

Soit D V (pl. I, fig. 8), l'intersection du plan du tableau avec le géométral, et V A la distance choisie. Nous avons dit que la distance doit être portée sur la ligne horizontale à partir du point de vue, faisons donc V D égale à V A, aux points D et A, menons les perpendiculaires (1) A N et N D et nous aurons construit un carré D V A N, dont les quatre côtés seront égaux à la dis-

(1) Dans le cours de cet ouvrage, nous nous servirons du mot perpendiculaire, ou perpendiculairement, pour désigner qu'une ligne ou un plan fait un angle droit avec un autre ; et nous entendrons par mener verticalement, ou la verticale, la situation du fil aplomb perpendiculaire à un plan horizontal.

tance AV. Maintenant si nous divisons l'angle droit A en deux parties égales par la diagonale AD, il est évident qu'elle divisera aussi l'angle en D, en deux, et qu'elle fera 45 degrés avec la ligne de terre ou avec la surface du tableau. Mais cette diagonale AD, faisant 45 degrés avec la surface du tableau, devra se diriger à la distance figurative D ; toutes celles qui, faisant le même angle, lui seront parallèles, devront donc aussi passer par ce même point évanouissant, quand elles seront représentées perspectivement. Cette figure montre aussi, que lorsque la distance choisie augmente comme en B, par exemple, la même propriété des lignes inclinées à 45 degrés à l'égard de la surface du tableau a toujours lieu.

DE L'APPARENCE D'UN POINT. (pl. I, fig. 5.)

L'apparence ou la représentation d'un point, est la section, sur le tableau, d'une ligne droite tirée de l'œil au point proposé ; ainsi, si des points M, N, de la droite MN, on mène les rayons visuels à l'œil C, les sections *m'*, *n'* sur la glace ou le tableau ABRT, seront la représentation des points N et M. Si l'on joint par une ligne *m'n'*, ces points, on aura l'image de la droite proposée, située sur le plan géométral.

On voit, par cette figure, que les objets qui se trouvent à la droite et à la gauche du plan vertical 1 2 P 3 conservent la même place dans le tableau, et que ceux qui sont au dessus ou au dessous de la ligne horizontale, se trouvent situés de la même manière dans la perspective.

Dans la fig. 6, pl. Ire, le tableau étant vu de face, CD représente l'horizon choisi, V le point de vue, TB, la ligne de terre ou le bord inférieur du tableau, et l'espace CDBT, compris entre la ligne horizontale et la ligne de terre, le terrain perspectif, qui est la représentation du terrain vrai ou géométral placé derrière le tableau, et sur lequel sont les objets que l'on veut imiter dans la perspective.

COMMENT ON DOIT CONSIDÉRER LE GÉOMÉTRAL DANS LE TRACÉ PERSPECTIF. (pl. I, fig. 7.)

Dans les opérations de perspective, le tableau n'étant point transparent, comme on est obligé de le supposer d'abord, et le plan géométral ne pouvant, de même que dans la nature, être placé horizontalement derrière lui, il a fallu imaginer un moyen pour pratiquer le tracé perspectif de manière à obtenir les mêmes résultats que ceux donnés par le phénomène de la vision. Pour cela, on a supposé que le géométral tournait autour de la ligne de terre

comme charnière pour se rabattre dans le même plan que la surface du tableau.

Soit TRSP, le géométral, ramené dans le plan du tableau ABRT ; dans cette position, la ligne de terre TR est restée commune aux deux plans, et TRSP contiendra les plans (1) des objets que doit représenter perspectivement le terrain perspectif d'RT du tableau ABRT, comme si ces objets étaient en arrière de sa surface.

(1) On entend ici par le plan des objets leurs projections horizontales sur le géométral. Ce tracé géométrique indique aussi l'éloignement des objets à la ligne de terre.

DEUXIÈME PARTIE.

Opérations de Perspective.

1re PROPOSITION (pl. 1, fig. 10).

Perspective d'un point, d'une ligne et d'une surface.

Il s'agit maintenant (le géométral étant ramené dans le plan du tableau) de trouver une opération géométrique qui puisse faire déterminer, sur le tableau, la section d'une ligne partant d'un point donné sur le géométral, et allant aboutir à l'œil, comme si, en effet, le tableau était réellement transparent, et que de l'œil du spectateur, on menât un rayon visuel au point proposé sur le géométral placé derrière sa surface, pour obtenir sa section sur la vitre, qui sera la perspective du point géométral proposé.

Soit A, le point donné sur le géométral 3, 4, 5, 6, qu'il s'agit de mettre en perspective : pour cela, faisons d'abord appartenir ce point à une ligne A M perpendiculaire au tableau (1) : d'après ce que nous avons vu, les lignes perpendiculaires au plan du tableau, ayant pour point évanouissant ou de rencontre le point de vue, dirigeons sur le tableau M V au point de vue V : alors nécessairement, le point cherché A appartenant à une ligne perpendiculaire au

(1) A M est en effet perpendiculaire à la surface du tableau représentée par 2 D 4 3, car la droite A M a été menée perpendiculairement à la ligne de terre 4'3. Si le géométral sur lequel elle est tracée se trouvait dans la vraie position horizontale, A M étant alors tracée sur un plan perpendiculaire au tableau, lui serait elle-même perpendiculaire ; mais nous savons que le géométral a tourné autour de la ligne de terre 4, 3 pour être ramené dans le plan du tableau : il faut donc regarder toute ligne tracée sur le géométral perpendiculairement à la ligne de terre comme étant aussi perpendiculaire au tableau.

tableau, devra se trouver sur M V. Faisons encore appartenir le point A à une nouvelle ligne A B, qui fasse 45 degrés avec la ligne de terre : par la même raison que AM est perpendiculaire au tableau, A B fera 45 degrés avec sa surface. Mais nous savons que, dans la perspective, toute ligne qui fait 45 degrés avec le tableau, doit être dirigée à l'un des points de distance portés sur la ligne horizontale; or, si nous joignons le point B au point de distance D, D B sera la perspective de la géométrale A B, et le point perspectif du point A, devra se trouver pareillement sur un des points de D B. Mais comme il doit se trouver à la fois sur un des points de D B et de M V, il ne peut être que leur point de rencontre *a'*, ce point étant le seul qui soit commun aux lignes perspectives M V et D B.

Ayant le moyen de déterminer la perspective d'un point, on voit qu'on peut obtenir celle d'une ligne, et, enfin, de toutes les surfaces planes possibles tracées sur le géométral; puisqu'après avoir opéré, pour un certain nombre de points pris sur leurs contours, comme nous venons de le faire pour le point A, on n'a plus qu'à les joindre entre eux par des lignes droites ou courbes, afin de déterminer la figure perspective du plan proposé sur le géométral.

Ainsi, après avoir mis en perspective les points C, F, et ceux P, O, L, K, en *c*, *f*, et *p'*, *o'*, *l'*, *k'*, on n'aura plus qu'à les joindre entre eux par les lignes *c f* et *p o'*, *o' l'*, *l' k'*, *k' p'*, et on aura les deux représentations perspectives de la ligne C F, et de la surface O P K L, tracées sur le géométral.

On voit, par l'exemple proposé dans la surface plane P K L O, que la ligne O P, de son contour, étant perpendiculaire à la ligne de terre, se trouve dirigée au point de vue V dans la perspective (1); de même les lignes P K, O L, qui, dans le géométral, sont tracées parallèlement à la ligne de terre 43, conservent cette position dans la représentation perspective; et, enfin que L K, formant 45 degrés avec la ligne de terre, se dirige au point de distance.

REMARQUE.

Dans cette manière de pratiquer la perspective, l'objet semble être renversé dans le sens inverse de sa position sur le géométral. Si l'on suit le mouvement de rotation du plan géométral autour de la ligne de terre, pour

(1) Dans le cours de ces leçons, le point de vue sera toujours désigné par la lettre V, et la distance par la lettre D.

se placer derrière le tableau et perpendiculairement à lui, on se convaincra que la perspective est conforme à la vraie position géométrale de l'objet. La figure (9, pl. I) fait aisément comprendre comment le géométral T C E R tourne selon T R, pour prendre la position T C E R, et comment, dans ce changement de position du géométral, la ligne de terre T R reste toujours l'intersection commune des deux plans : *Voy.* Tc' en TC.

2e PROPOSITION (pl. I, fig. 11).

Faire perspectivement une ligne égale à une autre.

Soit le carré géométrique C P B A, si du sommet de l'angle droit C, qui est de 90 degrés, on mène à l'autre angle droit opposé B la diagonale C B, cette ligne divisera les deux angles droits chacun en deux autres angles, qui seront de 45 degrés. La diagonale C B, aura donc partagé le carré proposé en deux triangles A C B et C B P, qui seront égaux, comme ayant leurs trois côtés égaux : il résulte de cette propriété de la diagonale du carré, que si aux deux extrémités d'une droite C P on élève deux perpendiculaires C A et P B, que l'on divise ensuite l'un des angles droits, celui A C P par exemple, en deux parties égales, par une droite C B, cette ligne inclinant de 45 degrés vers C P et vers C A, déterminera, par sa rencontre en B, sur la parallèle P B de A C, une quantité B P égale à la ligne proposée C P. Or, il suffit de voir la figure pour comprendre, que si par le point B on mène B A parallèlement à C P, jusqu'à la rencontre de la perpendiculaire C A, on aura reconstruit le carré C A B P, dont tous les côtés sont égaux et perpendiculaires l'un à l'autre.

Les propriétés géométriques des lignes demeurant les mêmes (aux apparences près), quand elles sont représentées perspectivement, il s'ensuit que si l'on a sur le terrain perspectif du tableau une ligne parallèle à la ligne de terre, on peut couper également à cette ligne donnée deux autres lignes perspectives qui lui sont perpendiculaires, en construisant sur la ligne connue (qui doit être perpendiculaire au tableau ou parallèle à l'horizon), et au moyen de la diagonale, un carré perspectif, sans le secours d'un plan géométral.

Soit C P la ligne connue de position prise sur la ligne de terre. Si par ses deux extrémités C et P, nous menons les perpendiculaires perspectives

C V, P V, qui doivent aller au point de vue, et que par l'angle droit perspectif PCV, par exemple, nous tirions une diagonale C D, divisant cet angle en deux de 45 degrés chaque; ce qui s'opérera, en tirant à la distance D, qui est l'évanouissant des lignes qui font 45 degrés avec la ligne de terre; alors d'après les propriétés de la diagonale, C b' aura déterminé sur la perpendiculaire P V la quantité perspective b' P, égale à la ligne proposée C P.

Maintenant, si par le point b' on mène b' a' parallèlement à C P, jusqu'à la rencontre de C V, le carré perspectif C P b' a' sera la perspective du carré géométral C P B A.

On voit donc qu'au lieu d'une seule ligne égale à C P, on peut, au moyen d'une diagonale, en obtenir trois : P b', b' a', a' C, sans le secours d'un géométral.

Si au lieu de C P, prise sur la ligne de terre, on avait choisi à volonté sur le terrain perspectif la parallèle K G (1), d'une grandeur arbitraire, et qu'on eût voulu faire G H égale à K G, il n'aurait fallu que tirer de l'extrémité K de la ligne donnée, la diagonale K H D, dirigée à la distance, et la perpendiculaire perspective H G serait égale perspectivement à K G.

Si la droite proposée se trouvait placée verticalement au terrain perspectif comme G E, on la rabattrait d'abord sur le sol, parallèlement à la ligne de terre comme en G K, et l'opération serait la même que pour l'exemple précédent; c'est à dire que H G, tracée sur le terrain perspectif, représenterait perspectivement une ligne égale à la verticale G E.

Cette pratique extrêmement essentielle en perspective, donne aussi le moyen de diviser en plusieurs parties égales à une quantité proposée, une ligne perpendiculaire au tableau. Car après avoir fait P b' égale perspectivement à la ligne donnée C P, on peut opérer sur le côté a' b' du carré perspectif, comme sur C P, en tirant à la distance D, par le point a', et a' M déterminera sur V P, une nouvelle quantité b' M, égale perspectivement à la première b' P, ou à C P son égale. On peut donc, en opérant successivement d'un carré à l'autre, diviser une ligne perpendiculaire au tableau, en autant de parties égales à une quantité proposée qu'on peut désirer.

REMARQUE (pl. I, fig. 12).

La seule inspection de cette figure suffit pour donner une idée claire de ce

(1) Quand nous nous servirons des mots lignes parallèles ou perpendiculaires, sans autre explication, il faut entendre que les premières sont parallèles à la ligne de terre, et que les deuxièmes sont perpendiculaires au tableau ou à la vitre. Il faut aussi entendre par le mot sol le terrain perspectif du tableau.

qu'on vient de voir, concernant la division en parties égales d'une ligne donnée. En effet, si aux deux extrémités 4, 5 d'une ligne proposée, on mène les deux parallèles V4, V5, toutes les lignes parallèles comme 78, 12, comprises entre les deux droites V4, V5, devront être égales, puisqu'elles sont des parties de parallèles comprises entre parallèles. Ce qui a lieu pour V4 et V5, tracées sur le terrain perspectif, a lieu de même pour V6, élevée au dessus du sol. Car on peut supposer cette droite appartenir à un plan parallèle à celui du terrain perspectif, et alors nécessairement les propriétés qui ont lieu pour 4V et V5 doivent pouvoir être appliquées à V6 qui leur est parallèle; et les verticales 8, 9 et 2, 3, seront égales perspectivement.

Il faut observer encore que le carré perspectif qu'on peut toujours construire sans le secours d'un géométral sur une parallèle à la ligne de terre, ou sur une perpendiculaire au tableau, sert à faire connaître la grandeur géométrique d'une ligne perpendiculaire ou parallèle au tableau, menée à volonté sur le sol ou le terrain perspectif du tableau.

Soit 2, 8, une perpendiculaire au tableau tracée arbitrairement sur le sol et dont on veut connaître la grandeur géométrale; pour cela, par l'extrémité 8 la plus rapprochée de la ligne de terre, on mènera une parallèle 8, 7, et alors l'angle formé par 2, 8 et 8, 7, est droit. Par une des extrémités de la ligne perspective, tirez à la distance la diagonale 7, 2, cette ligne sera la diagonale d'un carré dont 2, 8 est un des côtés, et doit par conséquent faire 7, 8 égale à 2, 8. Par cette première opération on connaît donc le développement 7, 8, de la ligne perspective 8, 2. Prolongeant ensuite la droite proposée jusqu'à la ligne de terre, et lui menant une parallèle perspective passant par le point 7 comme V, 7, 4, la quantité 4, 5 déterminée sur la ligne de terre par ces deux parallèles, sera la grandeur géométrique de la perpendiculaire fuyante 2, 8.

Il est utile peut-être de faire remarquer que la ligne de terre étant commune aux plans du tableau et au géométral, les grandeurs ramenées sur cette ligne d'intersection sont purement géométriques.

Applications à la Perspective des Surfaces planes.

3e PROPOSITION (pl. 2, fig. 13).

Perspective d'une circonférence de cercle ou de toute autre ligne courbe.

L'opération pour tracer un cercle perspectif, ou toute autre surface terminée par des courbes, consiste à tracer géométriquement la figure en question, et à mettre plusieurs des points de son contour en perspective, par la méthode de la première proposition; réunissant ensuite ces points par une courbe, on aura sur le terrain perspectif la perspective demandée.

Si la figure choisie est un cercle, on peut l'inscrire dans un carré comme en AB CD; puis ayant cherché perspectivement ce carré en A,2,4, B, on trouvera au moyen des deux droites G 3, 1,5, et des diagonales 2 B, et 4 A coupées par des lignes comme 7, 8, assez de points pour indiquer la circonférence du cercle perspectif.

REMARQUE.

Comme cette méthode exige un plan géométral, et que notre but dans cet ouvrage est d'en dispenser le plus possible, nous enseignerons aux propriétés du cercle le moyen de tracer perspectivement une circonférence de cercle à tel enfoncement du tableau qu'on voudra, et d'une grandeur géométrique donnée, sans le secours du plan géométral.

4e PROPOSITION (pl. II, fig. 14).

Diviser en perspective une ligne en parties égales.

Soit T D, la ligne perspective qu'on veut diviser en parties égales : par l'extrémité T, menez T C, parallèlement à l'horizon, divisez cette dernière en parties égales, comme T A, A B, etc., de ces points de division tirez un point quelconque V, pris sur la ligne horizontale, et les sections de ces parallèles

sur T D détermineront les parties T F, F E etc., égales entre elles perspectivement, et ces divisions seront en outre proportionnelles à celles T A, A B, etc.

REMARQUE.

On peut voir par la figure géométrique O 6 M, que les divisions 1, 2, 3, donnent sur O6, au moyen des parallèles 1 4, 25, etc., des divisions proportionnelles 4, 5, 6. Ces propriétés des lignes parallèles coupant deux lignes qui se rencontrent, devant avoir lieu en perspective, les divisions de T D seront égales entre elles et proportionnelles à celles de T C.

5e PROPOSITION (pl. III, fig. 14).

Perspective d'un parquet composé de dalles carrées.

Pour cela, divisez la ligne de terre en autant de parties que vous voulez avoir de dalles. Ces divisions T A, A B, etc., représenteront un des côtés géométral de chaque carré. Tirez ensuite par tous ces points de divisions au point de vue des perpendiculaires perspectives A V, B V, etc., par l'angle T de la première dalle, menez la diagonale T D à la distance D. Par tous les points de section, comme F, E, etc., de cette ligne avec les fuyantes, menez des parallèles comme Q S, P U, etc., et vous aurez obtenu le tracé du parquet perspectif proposé.

Dans cette opération, la diagonale T D ne donne des points de section sur les perpendiculaires fuyantes que jusqu'à la rencontre en H, de la dernière; il reste donc l'espace H K S, qu'il faut encore remplir, prenez à cet effet sur la dernière parallèle N K, une de ses divisions 9 H, que vous porterez jusque vers K, comme H 7, etc.; tirant alors par ces nouveaux points de divisions et le point de vue V, de nouvelles fuyantes comme V 7 S, V 8 U, etc., vous aurez une nouvelle série de carrés, et l'on achèvera par ce moyen de remplir le parquet proposé.

Si l'on désirait rapprocher davantage le parquet de l'horizon, c'est-à dire lui donner plus d'étendue perspective, les nouvelles sections comme H L, faites sur T D par les fuyantes V L S, donneraient le moyen de tirer de nouvelles parallèles comme X L Y, et le problème serait résolu, puisqu'il est possible de prolonger de cette manière le tracé du parquet jusqu'à l'horizon.

REMARQUE.

Il y a diverses pratiques pour obtenir le remplissage du parquet, ne fût-ce qu'en prolongeant la ligne de terre et en continuant la série des divisions sur ce prolongement. La méthode que nous venons de montrer pouvant s'appliquer à tous les parquets possibles et n'offrant aucune difficulté, nous l'avons préférée (1).

6e PROPOSITION (pl. II, fig. 15).

Perspective d'un parquet composé de carrés et de rectangles.

La seule différence qui existe entre la manière d'opérer cette perspective et celle des carrés, consiste à porter alternativement sur la ligne de terre T R un grand et un petit côté, et d'opérer ensuite comme pour le précédent.

REMARQUE.

Nous mettrons toujours dans ces exemples le plan géométral des parquets que nous désirons perspectiver, afin de faire plus aisément comprendre de quelle manière on doit diviser la ligne de terre. Nous remarquerons cependant que l'on peut se passer du géométral, quand on opère en grand et qu'il suffit de le calculer à part pour diviser convenablement la ligne de terre.

7e PROPOSITION (pl. II, fig. 16).

Perspective d'un parquet composé de carreaux vus sur l'angle.

Il y a deux manières de mettre ce parquet en perspective : la première consiste à porter sur la ligne de terre la diagonale du carreau proposé, et

(1) Les droites parallèles à la ligne de terre pouvant être considérées comme des intersections sur le sol de plans parallèles au tableau, et les quantités linéaires tracées sur ces plans ne pouvant éprouver de raccourcissement perspectif, peuvent être portées géométriquement autant de fois et dans telle position qu'on puisse le désirer sur leur surface. Ainsi lorsqu'on a pris une division 9 H de la parallèle N K, on peut la porter géométriquement sur telle partie de cette ligne qui est nécessaire au tracé perspectif.

de tirer ensuite à la distance portée des deux côtés du point de vue. Dans cette pratique, les diagonales comme D A, A C, en se croisant, donnent, par leurs points d'intersections, le tracé proposé.

Le deuxième moyen est celui qu'indique le géométral de cette figure ; on inscrit le carreau proposé dans quatre carrés, comme ceux K A O F, F O S G, O E H S, E O A P ; puis mettant ces carrés en perspective, comme dans la cinquième proposition, on inscrira les carreaux du parquet perspectif.

8ᵉ PROPOSITION (pl. II, fig. 17).

Perspective d'un parquet composé de grands et de petits carreaux vus sur l'angle et entourés de rectangles.

On obtient le tracé de ce parquet en portant alternativement sur la ligne de terre la diagonale du grand et du petit carreau. Menant ensuite par tous les points de division de T R, des lignes à la distance portée à la droite et à la gauche du point de vue, les intersections de ces diagonales (1) déterminent le tracé proposé.

REMARQUE.

On peut encore tracer ce parquet au moyen de perpendiculaires passant par les angles des carreaux géométraux, et en les coupant ensuite par des parallèles comme 5,6. Mais cette opération étant plus longue que la première, on ne doit l'employer que dans le cas où la ligne d'horizon ne pourrait être prolongée hors du tableau, afin d'y marquer la distance des deux côtés du point de vue.

9ᵉ PROPOSITION (pl. II, fig. 18).

Perspective d'un parquet composé de carreaux vus sur l'angle, de rectangles et de carreaux vus de face.

Cette perspective n'est pas plus difficile que les précédentes ; la seule inspection du tracé géométral T A C B suffit, d'après ce qu'on a vu, pour l'opérer.

(1) Dans le cours de ces propositions, nous appellerons diagonales les lignes perspectives qui, faisant un angle de 45 degrés avec la surface du tableau, sont dirigées à la distance portée sur l'horizon, soit à la droite ou à la gauche du point de vue.

La diagonale TD donne naturellement toutes les profondeurs du parquet que l'on détermine par des parallèles à la ligne de terre.

10e PROPOSITION (pl. III, fig. 19).

Perspective d'un parquet composé d'octogones et de carreaux placés de face.

Il faut, pour effectuer ce tracé perspectif, diviser la ligne de terre en parties égales, comme A,B,C,D,E, construire ensuite une série de carrés perspectifs, dans lesquels on trace les octogones de la même manière que dans le géométral BEGF. La diagonale DO sert encore comme dans les propositions qu'on a vues, à donner les profondeurs perspectives qui déterminent le rapprochement des parallèles à la ligne de terre.

11e PROPOSITION (pl. III, fig. 20).

Perspective d'un parquet composé d'hexagones vus de face.

Après avoir calculé sur la ligne de terre les grands et les petits espaces 1,2; 2,3; 3,4, etc., et avoir tiré par ces divisions des fuyantes au point de vue V, comme V1, V2, etc., on remarquera que la diagonale 1D ne peut donner que la profondeur 2A du premier carré, pour avoir la première parallèle AB. Il faut ensuite, par le point C, tirer de nouveau la diagonale CD, pour déterminer la deuxième profondeur ou la deuxième série de carrés, et en opérant ainsi successivement pour les carrés fuyants D,E, etc., on aura les lignes nécessaires pour tracer tous les hexagones perspectifs, comme ils le sont au géométral 1, 2, 7, 8, 9, 6.

12e PROPOSITION (pl. III, fig. 21).

Perspective d'un parquet composé d'hexagones vus sur l'angle.

Dans cette proposition, le tracé perspectif des lignes doit être précisément dans le sens inverse du cas précédent; c'est à dire que la suite des carrés contigus, au lieu d'être placée selon une direction perpendiculaire au tableau, doit être au contraire parallèle à la ligne de terre comme en NFG, etc.

Il s'agit donc de trouver la profondeur des carrés, et celle des carrés longs donnés par l'inclinaison des lignes de l'hexagone, comme en 1,2; 2,3; 4,5; 5,6.

Ce tracé perspectif exige que l'hexagone géométral soit d'abord mis en perspective, et qu'on cherche ensuite les points évanouissants des deux lignes inclinées X Z, Z C, ce qui se fait en prolongeant jusqu'à l'horizon chacune de ces lignes. Alors faisant concourir toutes les parallèles de l'hexagone à leur point évanouissant respectif, les intersections de ces obliques sur les perpendiculaires tirées des divisions égales de la ligne de terre, donneront la facilité de construire perspectivement le parquet demandé.

REMARQUE.

On peut encore tracer les profondeurs perspectives de ce parquet, en se servant d'un seul point évanouissant, c'est à dire en cherchant celui d'une des obliques comme 2 A qui donnera en A, la profondeur de la première parallèle A N. On dirigera de nouveau à cet évanouissant X Z, quand la distance aura donné la deuxième parallèle du carré. Tirant ainsi alternativement à l'évanouissant du carré long, et à celui du carré, qui est le point de distance, on déterminera jusqu'à la plus grande profondeur perspective, toutes les parallèles dans lesquelles on placera les hexagones comme ils sont dans le géométral.

13e PROPOSITION (pl. III, fig. 22).

Perspective d'un parquet composé d'octogones vus de face et de carrés vus sur l'angle.

Après avoir divisé la ligne de terre en grands et petits espaces, comme l'indiquent les points 1, 2, 3, 4, 5, etc., on opérera pour cette perspective, exactement comme on a fait pour la précédente. L'inspection de la planche, doit suffisamment éclaircir les indécisions qu'on pourrait avoir à ce sujet.

14e PROPOSITION (pl. III, fig. 23).

Perspective d'un parquet étoilé.

Ce parquet peut s'exécuter, en portant sur la ligne de terre des divisions égales, comme celles 1, 2, 2, 3, etc., tirant par ces points, au point de vue,

et cherchant la profondeur des carrés perspectifs, au moyen d'une diagonale partant de l'angle de l'un d'eux, et se dirigeant à la distance, l'opération se réduira à tracer dans ces carrés des lignes comme 2, 4; 4, 5; 5, 6; 6, 2.

15e PROPOSITION (pl. III, fig. 24).

Perspective d'un parquet à rosaces.

On peut aisément mettre toutes sortes de rosaces et d'étoiles en perspective sur un parquet; car si l'on considère cette planche, on verra qu'il ne s'agit que de trouver le tracé dans lequel l'ornement doit être inscrit, et divisant alors perspectivement les circonférences perspectivées en autant de parties que l'exige le dessin qu'on se propose de tracer, les rayons qu'on obtiendra en tirant du centre à ces points de divisions comme 1, 2, 3, etc., serviront à faciliter le dessin de ce parquet.

REMARQUE.

Nous bornerons ces applications du tracé perspectif des surfaces planes aux exemples que l'on vient de voir; ils suffiront pour montrer, comment on peut varier à l'infini les diverses combinaisons de parquets. Ceux que nous avons choisis, sont les plus usités, et servent de base à tous ceux que l'on peut imaginer : nous engageons les personnes qui veulent acquérir l'habitude de pratiquer la perspective, à s'exercer à ces sortes d'épures, avant de passer au tracé des solides dont nous allons traiter dans la troisième partie de cet ouvrage.

TROISIÈME PARTIE.

Des Élévations perspectives.

Les applications précédentes ont appris à mettre en perspective toutes les surfaces imaginables (1). Cependant d'après ces premières propositions, on ne saurait montrer d'un solide quelconque, que la base ou sa projection sur le sol; et comme un corps est composé de plusieurs surfaces, il a fallu imaginer une méthode exacte, qui pût servir à les représenter toutes.

Le moyen le plus simple pour parvenir à ce résultat, consiste à porter sur la ligne de terre ou sur un des côtés du tableau (2), la grandeur géométrique de l'objet qu'on veut représenter, et à mener ensuite par les extrémités de la droite, qui représente la grandeur proposée, deux parallèles perspectives à un point quelconque de l'horizon. Alors si à un tel enfoncement du terrain perspectif que l'on puisse choisir, on mène une verticale parallèle au tableau entre les deux fuyantes, cette ligne sera la représentation perspective de la grandeur géométrale, à l'enfoncement perspectif choisi dans le tableau.

On nomme échelle de dégradation les deux parallèles fuyantes partant des extrémités de la mesure géométrale donnée sur un des côtés du tableau, ou sur la ligne de terre (2).

16ᵉ PROPOSITION (pl. IV, fig. 25).

Trouver la hauteur perspective d'une ligne ou d'une figure, à tel enfoncement du terrain perspectif que l'on ait choisi.

D'après ce qu'on vient de voir, supposons que la droite géométrique AB

(1) Quand on met un objet en perspective, deux choses seulement sont au choix du dessinateur : le point de vue et la distance, qui doit être portée à la droite ou à la gauche de ce point. Ce choix une fois déterminé dans le tableau, les opérations et les résultats perspectifs en découlent nécessairement.

(2) Les grandeurs géométriques tracées sur la ligne de terre le sont encore quand elles sont portées sur les côtés du tableau.

représente cinq pieds d'élévation, et que l'on veut placer au point C pris arbitrairement sur le terrain perspectif, une figure qui ait cette taille. Pour cela, par les deux extrémités A et B de la mesure géométrique portée sur le côté du tableau, et un point E pris à volonté sur l'horizon, on tracera les deux parallèles perspectives B E, A E. Par le point C, on dirigera C P parallèlement à la ligne de terre. Au point de rencontre P de cette parallèle avec le côté inférieur de l'échelle, on élèvera la verticale P G, et cette droite qui représente la hauteur A B à l'enfoncement P du tableau sera la hauteur demandée; il ne faudra donc que la porter de C en O, et on aura la taille de la figure C O, au point d'enfoncement perspectif C. On opérerait de même pour les figures X et Z, et enfin pour toutes les hauteurs possibles.

Si la hauteur géométrale B D de la figure proposée devait être exhaussée au dessus du sol, comme au point N par exemple, on ramènera N 1 parallèlement, jusqu'au bord de la deuxième marche, au point 1, on abaissera 1, 2, jusqu'au pied de la deuxième marche; du point 2, on tirera la nouvelle parallèle 2, 3 jusqu'au bord de la première marche, et on opérera ainsi jusqu'au sol en 4. On tirera ensuite 4, 5, toujours parallèlement à la ligne de terre, jusqu'à l'échelle (2); puis ayant trouvé 5, 6 à l'échelle E D B, on portera cette élévation de N en M, ce qui donnera la grandeur B D, ramenée au point N placé au dessus du sol.

REMARQUES.

Nous supposerons dorénavant que la base du solide a été mise en perspective d'après un géométral.

Dans la première opération, la grandeur B A étant au dessous de la ligne horizontale, toutes les figures que l'on pourrait tracer sur le terrain perspectif, ne sauraient s'élever au dessus de cette ligne. Le contraire a lieu pour la mesure B D.

C'est au moyen des échelles de dégradation et des plans perspectifs qu'elles servent à déterminer, qu'on parvient à trouver toutes les hauteurs perspectives des arêtes d'un solide, et en général toutes les représentations imaginables.

(1) Les grandeurs géométrales portées sur le côté du tableau doivent toucher la ligne de terre, afin que le côté de l'échelle qui émane de ce point de contact, comme B dans cet exemple, puisse appartenir au terrain perspectif.

17e **PROPOSITION** (pl. IV, fig. 26).

Perspective d'un solide régulier à bases parallèles.

Soit A B C K la base perspective du solide, 4, 2 la hauteur géométrale de ses arêtes, et 4 E 2 l'échelle de dégradation. Par le point B, menons B 2 jusqu'à l'échelle, élevons 2, 4 et portons cette ligne de B en Q, B Q sera la hauteur de l'arête partant du point B; mais comme A B est parallèle à la ligne de terre, l'arête passant par le point A devra avoir la même élévation perspective que B Q, puisqu'elles sont comprises dans le même plan et qu'elles doivent être égales à cause du parallélisme des bases A B C K et H Q F G. Portant donc B Q ou 2, 4, de A en H, on aura la hauteur des deux arêtes les plus rapprochées de la ligne de terre. Maintenant, menant par le point C la parallèle C 1, et opérant par la hauteur 1, 6, comme on a fait pour celle 2, 4; on aura les quatre arêtes du prisme proposé, qu'il ne faudra plus que joindre par les lignes H Q, Q F, F G, G H, pour achever la figure du solide, dont A B C K était la base ou le plan représenté perspectivement.

18e **PROPOSITION** (pl. IV, fig. 26).

Perspective d'un solide à bases non parallèles.

Supposons que L O N M soit la projection du solide proposé, la seule différence que cette opération exige, consiste à porter sur le côté du tableau les deux hauteurs qui doivent déterminer la pente du plan supérieur, soit 2, 7 et 2, 5, ces deux grandeurs géométriques. Maintenant, si l'on sait que les angles L et O, doivent recevoir les arêtes les plus élevées, et ceux M et N les plus petites, il ne s'agira plus, pour avoir la figure demandée, que de chercher ces hauteurs à leurs échelles respectives, et à les porter ensuite à leurs places, déterminées par la donnée de la question; joignant entre elles les extrémités de ces lignes, on formera le solide I P S R M L O N.

REMARQUE.

Si la surface du solide était brisée en plusieurs endroits, l'opération perspective serait toujours la même, mais seulement il faudrait autant d'échelles qu'il y aurait de brisures dans le plan supérieur du solide.

Cette méthode fort simple sert à représenter toutes sortes de plans inclinés, dans telle position perspective où le solide puisse être placé, et il ne faut, pour cela, que connaître à quel point de son plan ou de sa projection telle ou telle hauteur géométrale doit correspondre.

19e PROPOSITION (pl. IV, fig. 27).

Perspective d'un solide taluté à bases parallèles.

La grande et la petite base du solide étant tracée, il ne s'agit plus que d'élever la petite 1, 3, 2, à la hauteur donnée par la mesure K H, sur laquelle on a construit l'échelle K E H, pour avoir, comme précédemment, les dégradations perspectives.

Ayant donc mené la parallèle 2,1,4 par le point 1, jusqu'à la rencontre de l'échelle, et, portant ensuite la hauteur 4, 5, de 1 en D et de 2 en G, puisque les points 1, 2, sont dans un plan parallèle au tableau, et ayant de même déterminé la hauteur 3 F, on n'aura plus qu'à joindre les trois points D, G, F, entre eux pour avoir la base supérieure, et à mener par les points correspondants des deux bases, les arêtes D A, G B, F C, pour achever la représentation du solide proposé.

REMARQUE.

Quand un solide a des bases de diverses grandeurs, il est indispensable de les tracer d'abord sur le terrain perspectif, avant d'élever celle qui doit être la supérieure, à sa hauteur respective.

20e PROPOSITION (pl. IV, fig. 28).

Perspective d'un solide taluté et évidé.

D'après l'usage que l'on fait en perspective des échelles de dégradation, on conçoit qu'il n'est pas plus difficile de représenter un solide plein qu'un solide évidé; mais qu'il faut seulement dans ce dernier cas, tracer perspectivement les épaisseurs que l'on veut donner aux faces du solide, ou, ce qui est la même chose, l'espace destiné au vide. Ainsi, dans cet exemple, soit

ABCD, GHKF, 3,4,5,6; 9,7,8, les bases des plans supérieurs et inférieurs d'une auge, dont l'épaisseur du bois est indiquée par les espaces AG, HB, KC, FD, 3, 9; 8, 5; 7, 6, et l'inclinaison des côtés par ceux D6, F7, etc. Si, de tous les angles des plans supérieurs ABCD, GFKH, on élève des verticales comme DS, FT, prises à l'échelle MEN; les extrémités de ces lignes, S, O, P, R, T, etc., détermineront les plans supérieurs du solide, d'où on achèvera le tracé perspectif, en menant des lignes, comme S6 T7, etc., des angles correspondants à une même arète.

21ᵉ **PROPOSITION** (pl. IV, fig. 29).

Perspective d'une pyramide évidée.

Dans cet exemple, le solide proposé étant taluté dans le sens inverse de celui de la leçon précédente, la seule inspection de la figure fait aisément concevoir que les petites bases 1, 2, 3, et 4, 5, 6, sont celles qui doivent être élevées verticalement à la hauteur demandée MN, et que les grandes bases ABC, HIK, doivent rester sur le terrain perspectif, pour être jointes avec les supérieures, par des arètes, comme AD, GC, FB, etc.

22ᵉ **PROPOSITION** (pl. V, fig. 30).

Perspective d'une croix double, placée verticalement

Soit 1,2,3,4,5,6,7,8, le plan du solide dont les deux croisillons sont perpendiculaires l'un à l'autre et à la tige, dont la hauteur a été portée sur le côté du tableau de B en A, et qui se compose de trois fois l'épaisseur CB des croisillons. Cette disposition ayant servi à construire les trois échelles des diverses hauteurs, BC, BD, BA; maintenant, si de tous les points du plan RPTS de la tige principale, ainsi que des points de saillies 1,2,3,4,5,6,7,8 des quatre croisillons, on élève des verticales, comme 8H, 7F, SM, RL, etc., et que l'on veuille chercher, par exemple, l'élévation du point G, dont le plan est 7; par ce point on mènera une parallèle 7B jusqu'à la rencontre du côté EB de l'échelle; du point B, on élevera la perpendiculaire BC jusqu'en C, rencontre de l'échelle ECB, servant aux premières élévations, et portant CB, hauteur perspective obtenue, de 7 en G, on aura déterminé le point G.

Le point K, se trouvant sur la même parallèle que le point G, on n'aura qu'à porter de même C B ou 7 G sont égales de 8 en K, et on aura déterminé deux points perspectifs du croisillon 8, 7, 4, 3. Si l'on opère successivement ainsi, pour tous les autres points du plan perspectif, en les ramenant à leurs échelles respectives, on obtiendra tous les points de la perspective demandée. Il ne faudra donc plus que les joindre entre eux par des lignes comme celles, LR, RS, SM, M1, etc., pour achever la figure perspective de la croix à double bras ou croisillons.

23ᵉ PROPOSITION (pl. V, fig. 31).

Perspective d'un pavillon circulaire.

La perspective d'une surface circulaire ne diffère de celles qu'on a déjà vues que par la base perspective, qui, au lieu d'être composée de lignes droites, est formée de lignes courbes. Soit donc FRG la base du cylindre qui doit former le pavillon, et ABCD le plan de la saillie circulaire de son toit à forme conique. Les échelles d'élévations ayant été tracées comme à l'ordinaire dans l'espace MN, il s'agit de trouver le point d'élévation P du mur circulaire. Par son plan R pris sur sa base perspective, on mènera la parallèle R3, et ayant trouvé la hauteur 3,4, on la portera de R en P, ce qui donnera le point perspectif P, pour le point cherché. Ce point sera un de ceux appartenant à la partie supérieure du mur, élevée à la hauteur géométrique N9. Ayant opéré de même pour le point de saillie O, dont le plan est D, et successivement pour autant de points qu'il en faut pour tracer les deux courbes supérieures KL et 56, ainsi que la hauteur I du toit; on aura la perspective du pavillon proposé, dont on ne représentera que les parties visibles.

REMARQUE.

On voit qu'au moyen des échelles de dégradation, on peut élever tout plan circulaire ou rectiligne, à toute hauteur possible, et c'est pour familiariser avec cette méthode que nous allons donner les deux exemples suivants, que l'on peut varier à l'infini, afin de parvenir à pratiquer promptement et avec exactitude tous les tracés perspectifs.

24e PROPOSITION (pl. V, fig. 32).

Perspective d'un solide formé de plans verticaux et horizontaux.

Soit ABCD et FGKH, les deux plans perspectifs qui doivent servir à déterminer les plans horizontaux, et 7,6;6,5; les hauteurs géométrales qui, au moyen des deux échelles 7E6 et 6E5, doivent donner en hauteur les éloignements respectifs de ces plans. Ainsi, par exemple, après avoir élevé de tous les points de la grande base, les verticales BO, AX, etc., on cherchera d'abord la hauteur 7,6, que l'on portera de B en P, ensuite celle 6,5, que l'on placera de P en L, et divisant ainsi les arètes BO, GZ, etc., en petites et grandes divisions, comme BP, PL, etc., et menant ensuite par les points correspondants des parallèles comme RP, etc., on aura les rectangles perspectifs, de la hauteur 7,6.

Les petits rectangles du plan FGKH s'obtiendront de la même manière, en opérant sur les verticales GZ, etc., comme pour celles BO, etc.

REMARQUE.

Dans cet exemple on peut abréger beaucoup le travail, en se bornant à la recherche des premiers espaces comme BP, PL, G1, 1,2, que l'on portera alternativement sur BO et GZ, etc. Maintenant, si comme dans cette figure, les solides sont disposés de manière à présenter des lignes parallèles à la ligne de terre et des perpendiculaires au tableau, il suffira des divisions des verticales BO et GZ: car par tous les points de division de OB, on n'aura qu'à mener des parallèles comme PR, et des perpendiculaires fuyantes comme P8. Ces lignes, en rencontrant les verticales, les diviseront naturellement.

25e PROPOSITION (pl. V, fig. 33).

Perspective d'un solide composé de plans horizontaux et de plans inclinés.

Cette proposition s'opère par les mêmes principes que la précédente : il ne faut donc que tracer perspectivement les deux plans ABCD et 1,2,3,4, élever de ces points des verticales indéfinies, et chercher aux échelles des hauteurs, les espaces AN, 2, 5; 5, 9; 1, 8, etc., ainsi que ceux D6, 68 des

grandes et des petites bases. Ayant joint ces points entre eux pour tracer les plans horizontaux, comme 85 E et N6ZM, il ne faudra plus que joindre les angles correspondants par des lignes, comme O 6, 68, 8 D etc., pour achever cette figure.

REMARQUE.

Les élèves doivent se proposer d'eux-mêmes un grand nombre de problèmes de perspective, semblables à ceux qu'ils viennent de voir; et c'est pour les familiariser à la pratique des projections, et en même temps leur rappeler les principes sur lesquels la perspective repose, que nous avons placé les exercices suivants, avant de passer à la troisième section.

26e PROPOSITION (pl. V, fig. 34).

Placer sur tous les points du tableau que l'on puisse se proposer, la représentation perspective de lignes parallèles à la surface du tableau, ou perpendiculaires à cette même surface.

PREMIER EXERCICE.

Au point C, pris arbitrairement sur le terrain perspectif, il s'agit d'élever une verticale perspective, dont l'échelle formée sur AB, donne la grandeur géométrale sur le bord du tableau, et qui est aussi représentée en b'a' sur la ligne de terre. Pour avoir le tracé de la ligne proposée, par le point donné C, on mènera CE, jusqu'à la rencontre de l'échelle, on élèvera verticalement E I, qui sera, comme on l'a déjà vu, la grandeur perspective de AB à la profondeur BE, portant donc EI, de C en O, la verticale perspective CO sera la ligne AB, élevée verticalement au point C, du terrain perspectif. On opérerait ainsi, pour tel autre point qu'on eût choisi sur le parquet du tableau.

DEUXIÈME EXERCICE.

Au point L, choisi à volonté sur le mur latéral (X); qu'il faille planter un pieu, dont la grandeur géométrale est BA: pour cela, on cherchera d'abord le plan de ce point, au moyen de la verticale LM, abaissée sur le parquet, et la rencontre de cette verticale, avec le pied du mur, donnera, en M, le plan cherché; à cause que le point L se trouvera sur la surface du mur, son plan

devra nécessairement être placé sur la ligne d'intersection du mur, avec le sol. Par le point M, on mènera le parallèle M 1, jusqu'à l'échelle, et la verticale 1, 2 sera la grandeur perspective de la ligne demandée.

Les points 2, 1, M,L, pouvant être compris dans un même plan parallèle au tableau, et les lignes tracées sur ce plan n'éprouvant aucun changement perspectif, en changeant de place dans ce plan, à cause qu'elles ne sauraient jamais faire d'angle avec la surface du tableau, on n'aura qu'à porter 1, 2, de L en J, et cette ligne disposée parallèlement à la ligne horizontale, se trouvant être perpendiculaire au mur latéral dirigé au point de vue, sera le pieu proposé.

Si ce pieu n'avait pas dû être posé perpendiculairement au mur latéral, on aurait pu lui donner toutes les inclinaisons voulues par la nature de la proposition, comme 9 L par exemple : l'angle J L 9 pouvant se mesurer géométriquement, à cause de la position parallèle avec le tableau du plan sur lequel il est tracé.

TROISIÈME EXERCICE.

Au point N pris sur le plafond, qu'il s'agisse de placer une ligne perspective, dont la grandeur géométrale est A B, dans la situation perpendiculaire au plafond.

Comme toute opération de perspective exige, pour pouvoir être exécutée, qu'on ait un plan perspectif de l'objet proposé; il faudra d'abord chercher le plan du point N sur le sol. Pour cela, par le point N, on mènera le parallèle N P jusqu'à l'intersection du mur et du plafond. Du point P on abaissera la verticale P T jusqu'au pied du mur, par le point T on tracera T 5 jusqu'à l'échelle, et la rencontre en S de cette ligne avec la verticale N S, menée indéfiniment du point N, donnera sur le sol le point S pour le plan du point N. Portant alors la grandeur perspective 5, 6 de N en R, le problème sera résolu.

La droite 5, 6, se trouvant dans un plan N P T S parallèle au tableau, ne devra point éprouver de raccourcissement perspectif en changeant de place dans ce plan, et pourra, comme dans l'exemple qu'on vient de voir, être portée avec le compas de N en R. Elle aurait de même pu faire avec le plafond un angle quelconque, mais toujours dans le plan parallèle au tableau.

Cette question aurait pu se résoudre, en supposant un plan N Q V' S perpendiculaire au tableau, au lieu d'un plan parallèle. La rencontre de V' S avec N S aurait donné de même le plan S du point N.

QUATRIÈME EXERCICE.

Au point U, pris sur le mur du fond parallèle au tableau, placer une perpendiculaire de la grandeur géométrale A B. A cet effet, on cherchera par U Z le plan Z du point U; au point Z, on dirigera Z K au point de vue, et cette ligne donnera la direction du plan de la droite proposée. Du point Z, on tracera parallèlement Z 3 jusqu'à l'échelle, et on portera la grandeur 3, 4 obtenue par elle de Z en z' parallèlement au tableau; alors si par le point Z on tire à la distance, la droite infinie D z' K, par sa rencontre en K, avec Z K, donnera la profondeur perspective Z K, pour la représentation de la ligne Z z'. Elevant donc du point K la verticale K X, et par le point U menant U X au point de vue, la rencontre de ces deux lignes donnera en X le terme de la droite proposée; puisque Z K est égale en perspective à Z z' et que U X égale aussi Z K, comme parallèle comprise entre parallèles.

C'est au moyen du plan supposé U Z K X, perpendiculaire au tableau, que l'on parvient à résoudre cette question. On est assuré qu'un plan est dirigé perpendiculairement au tableau, quand sa trace sur le sol est aussi perpendiculaire à sa surface, ce qui a lieu quand sa ligne d'intersection, comme ici Z K, est dirigée au point de vue.

CINQUIÈME EXERCICE.

Au point F pris sur un plan parallèle au tableau, mais dont la surface est prolongée en dessous du terrain perspectif, mener une perpendiculaire à ce mur et par conséquent aussi à la surface du tableau.

Comme le point F est au dessous du terrain perspectif, il faudra de ce point élever la verticale F H et le point H sera le plan du point proposé sur le sol perspectif. On cherchera ensuite, au moyen de la parallèle H 7, la grandeur perspective 78, que l'on portera parallèlement à la ligne de terre de F en 9. Du point 9, en tirant à la distance, on fera F G dirigée au point de vue, égale perspectivement à F 9. Et F G sera la perpendiculaire demandée.

REMARQUE.

Ces exercices doivent faire comprendre comment on peut représenter sur tous les points du tableau des lignes perpendiculaires ou parallèles à sa surface. Dans les quatrième et cinquième exercices, on voit qu'avant de couper

par une diagonale la ligne proposée, il est indispensable de la porter d'abord à partir du point donné, sur un plan parallèle au tableau, afin de la connaître dans son développement perspectif et pouvoir alors la couper perspectivement. Dans ces deux derniers cas, il n'est pas possible d'incliner la ligne proposée d'un angle quelconque, à l'égard du plan sur lequel elle repose, sans que cette inclinaison n'ait été tracée sur le terrain perspectif.

Notre but étant de montrer à opérer le tracé de la perspective, sans le secours d'un géométral, et ne voulant employer pour le remplacer que les bords du tableau, la question dont nous venons de parler exige une pratique, que l'ordre de ces propositions nous oblige à renvoyer à la quatrième partie de ce livre.

27e PROPOSITION (pl. V, fig. 35).

Trouver les points évanouissants accidentels des lignes tracées sur des plans inclinés à l'égard de la surface du tableau.

Si les lignes inclinées sont tracées sur un plan dirigé perpendiculairement au tableau, comme n'S par exemple; le point accidentel de cette ligne devra se trouver sur le prolongement d'une verticale passant par le point de vue. Car si la droite n'S s'abattait sur le sol, il est évident, que puisque le plan vertical sur lequel elle est tracée, est dirigé à la verticale passant par le point de vue, cette ligne se confondrait avec N S, qui est l'intersection de ce plan avec le sol. Dans cette nouvelle position, pour chercher sur l'horizon le point évanouissant de la droite en question, il suffirait de la prolonger jusqu'à la rencontre de la ligne horizontale, et nécessairement dans ce cas, cette ligne irait passer par le point de vue V. Maintenant, si N S se relève pour prendre sa première position n'S, son point évanouissant accidentel devra se trouver sur la verticale V Z, passant par le point V; le plan sur lequel elle est, se dirigeant au point de vue, s'il était prolongé jusqu'à l'horizon, son intersection avec un plan parallèle au tableau serait nécessairement une verticale passant par le point de vue V.

D'après cela, élevant par le point V la verticale V Z, et prolongeant n'S jusqu'à sa rencontre en Z, ce point sera l'accidentel cherché, auquel devront concourir toutes les lignes parallèles à l'oblique n'S.

REMARQUE.

Si les plans sur lesquels sont tracées les lignes inclinées relativement à la surface du tableau, faisaient tout autre angle avec lui que 90 degrés, comme celui H G F C par exemple, le même raisonnement ayant lieu, ces lignes tracées sur ces plans comme B C, ne sauraient rencontrer à l'horizon, que l'intersection du plan sur lequel elles sont, avec un plan vertical passant par la ligne horizontale et indéfiniment étendu. Ainsi pour trouver le point évanouissant accidentel d'une ligne inclinée quelconque, comme B C, par exemple ; il faut d'abord avoir son plan sur le terrain perspectif qui est toujours horizontal; prolonger ce plan C H, jusqu'à l'horizon, comme C H O, au point de rencontre O, de C O avec l'horizon, élever une verticale indéfinie X O A, et prolongeant enfin l'oblique B C, proposée, jusqu'à la rencontre en A de cette verticale, ce point sera le point évanouissant accidentel de B C, et de toutes les lignes qui lui sont parallèles, et qui peuvent appartenir à d'autres plans parallèles à celui G F C H.

Dans les deux exemples que nous venons de donner, les lignes penchant vers le fond du tableau, leur point accidentel a dû se trouver au dessus de la ligne horizontale. Si ces lignes avaient penché dans le sens contraire, c'est à dire du côté du spectateur, leurs points accidentels devant toujours aller vers l'horizon, se fussent trouvés sur le prolongement des verticales, comme ici en X pour R H, et par conséquent en dessous de la ligne horizontale.

28e **PROPOSITION** (pl. VI, fig. 36).

Propriétés des lignes diagonales dans les figures régulières.

Si des angles opposés d'une figure régulière composée de lignes droites, de lignes courbes, ou de droites et de courbes, on tire deux diagonales, l'intersection de ces lignes détermine le centre de la figure, si elle est carrée, et le milieu des grands et des petits côtés, si la figure est un rectangle; enfin si la figure est composée de deux rayons et de deux arcs concentriques, la rencontre des diagonales au moyen d'une ligne qui passe aussi par le centre et leur intersection, détermine le milieu des deux arcs. Nous allons donner un exemple pour ces divers cas.

PREMIER EXEMPLE.

Soit le carré géométrique ABCD. Si des angles opposés nous menons les diagonales AC, BD, leur intersection E sera le centre du carré, c'est à dire que, si de ce point on mène les perpendiculaires aux côtés du carré, comme c'e', d'b', les points e', d', c', b', diviseront les côtés AD, DC, CB, BA, du carré, en parties égales et en seront le milieu.

Comme ces propriétés géométriques ne cessent point d'avoir lieu quand les figures sont mises en perspectives, il en résulte que, si du point N, centre du carré perspectif IHGF, donné par la rencontre des deux diagonales IG, HF, on mène des perpendiculaires perspectives aux côtés du carré, ces lignes donneront aussi le milieu perspectif de chaque côté du carré, dans telle position que la figure puisse se trouver, comme on peut voir par celle KLNI, dont le centre est le point M. Cette propriété sert à trouver le milieu d'une ligne ou d'une surface régulière perspective.

DEUXIÈME EXEMPLE.

La seule inspection du rectangle 1, 2, 3, 4, suffit pour faire voir que, si du centre donné par les diagonales, on mène des perpendiculaires aux côtés de ce polygone, ces côtés seront divisés en deux portions égales, et que les points de contact de ces lignes avec les côtés, seront les milieux des grands et des petits côtés de la figure.

Les diagonales du rectangle ont la même propriété en perspective.

TROISIÈME EXEMPLE.

Si des angles opposés de la figure mixtiligne 6, 5, 7, 8, composée de deux arcs concentriques 68, 57, on mène les diagonales 76, 58, et que, par le centre des cercles et le point O rencontre des diagonales, on fasse passer une ligne f'Oa', cette droite divisera les deux arcs 68 et 57 en parties égales.

On peut voir, par la même figure, mise en perspective en TUX, que la même propriété existe encore perspectivement, et peut toujours avoir lieu dans telle position et dans tel plan où la figure pourra être tracée. On verra plus tard le grand nombre d'applications dont les trois cas que l'on vient de voir sont susceptibles, et combien elles peuvent abréger le travail pratique de la science dont nous traitons.

19e PROPOSITION (pl. VI, fig. 37).

Diviser perspectivement une ligne en parties égales, et tracer un point au delà d'une ligne à une distance donnée de cette ligne.

Soit la droite AM qu'il s'agit de diviser en parties égales, la première division perspective AB étant donnée à volonté. Pour cela, du point A on mènera la parallèle A4 indéfiniment. Par le point B et un point quelconque X, pris sur la ligne d'horizon XV, on tracera XB4. Au point de rencontre 4 de cette ligne A4, on mènera une parallèle 4M à AM, en tirant au point évanouissant M de cette dernière. Au point B, on tracera la parallèle B5 à A4; du point de rencontre 5, on mènera une parallèle 5CX à XB4, en tirant à son évanouissement X, et l'espace BC sera perspectivement égal à celui AB. On pourra, en continuant de même, diviser AM jusqu'à la ligne horizontale, en parties égales à l'espace perspectif choisi AB.

GÉOMÉTRIE (pl. VI, fig. X).

Cette proposition est extrêmement utile dans le travail pratique de la perspective, et nous allons en donner la théorie géométrique, afin que les élèves qui ont quelque notion de mathématiques, puissent s'en rendre un compte exact. Si l'on prend une division quelconque 12, sur la droite géométrale 13, que par le point 2, on mène une oblique arbitraire 2P, faisant avec 1,3 un angle quelconque; que par le point 1 on trace 1P, encore arbitrairement, mais disposée de façon à rencontrer l'oblique en un point quelconque P, que par le point P, on mène PS, parallèlement à 1,3, que par le point de rencontre 2, de l'oblique 2P, avec 1,3, on dirige 2,7 parallèlement à 1P; il est évident que le quadrilatère 27 1P étant formé des deux côtés 27 et 1P, parallèles par construction, et des deux autres côtés 1,2 et 7P, ayant encore la même propriété par la raison semblable; dans cette figure, 1,2 sera égal à 7P, et 1P à 2,7, comme parallèles comprises entre parallèles.

Maintenant, si au point 7, on mène 7,3, parallèlement à 2P, l'espace 3,2, sera égal à celui 7P, comme partie de parallèle comprise entre parallèle; mais l'espace 7P est égal à 2,1; donc 1,2 est égal à 2,3 par la raison, que deux quantités égales à une troisième sont nécessairement égales entre elles, et c'est ce qu'il fallait démontrer. L'opération perspective n'est absolument que cette figure géométrique, dont les propriétés ne changent pas.

Tracer un point au delà d'une ligne. — Application géométrique de ce principe. (pl. VI, fig. Y).

La théorie que nous venons de démontrer sert à tracer un point au delà d'une ligne, à une distance donnée de cette ligne ; car soit une ligne BP, et un point O, que l'on désire placer en N, au delà de la ligne proposée, à la même distance qu'il occupe en avant, et selon une perpendiculaire à la droite BP, comme O R N. Pour cela, du point donné O, on abaissera sur BP une perpendiculaire ON indéfinie. Du point O, on mènera OZ, parallèlement à BP, au point de section R, on tracera à volonté RZ. Au point de rencontre Z avec ZO, on mènera ZE parallèlement à ON. Au point E, on tracera EN parallèlement à ZR, et l'intersection N, de EN avec ON, déterminera le point N, pour la représentation en N, du point O, au delà de la ligne proposée BP et selon la direction d'une perpendiculaire ON, à cette droite.

Cette opération géométrique a nécessairement lieu perspectivement.

Autre méthode perspective pour la même proposition (pl. VI, fig. 37).

Soit NK, tracée perspectivement, et le point T, pris arbitrairement qu'il s'agit de placer sur une perpendiculaire à NK, au delà de cette ligne. Du point T, on mènera perpendiculairement et perspectivement TF, à NK. Au point T, on tracera TX, parallèlement à la ligne de terre. On fera géométriquement TU égale à UX, et du point X on mènera XN, parallèlement en perspective à NK. La section de MX, sur la perpendiculaire TF, donnera le point F pour le point cherché.

GÉOMÉTRIE (pl. VI, fig. Z).

Cette opération est fondée sur ce que, si l'on divise une droite *h'i'*, en plusieurs parties égales, comme *h'o'*, *o'i'*; qu'au point *h'* l'on mène une droite quelconque *h'e'*, et que des points de division *o'*, *i'*, on trace des parallèles *z'o'*, *i'e'*, leurs points d'intersections *z'*, *e'*, détermineront des sections *h'z'*, *z'e'*, égales entre elles et proportionnelles à celles de la ligne *h'i'*. Nous reviendrons sur ce principe à la section des miroirs plans.

C'est pour obtenir dans la perspective des quantités égales TU, UX, que du point proposé T, on dirige TX, parallèlement à la ligne de terre. Cette méthode est plus brève que la première.

6

QUATRIÈME PARTIE.

Des Propriétés du Cercle.

Les propriétés géométriques du cercle donnant un grand nombre de méthodes extrêmement essentielles, pour éviter dans la pratique de la perspective la construction d'un plan géométral, nous allons indiquer celles de ces propriétés que nos recherches nous ont fait trouver, afin de pouvoir résoudre toutes les difficultés qui pourraient se présenter, en nous privant du plan dont nous venons de parler. Nous continuerons de placer à côté de l'opération perspective, le tracé géométrique sur lequel ces pratiques sont fondées.

30e **PROPOSITION** (pl. VI, fig. 38).

Trouver géométriquement et perspectivement le point de la diagonale appartenant au cercle inscrit dans un carré.

Il est facile de trouver dans un carré, au moyen de deux perpendiculaires à ses côtés, quatre points appartenant au cercle inscrit. Ces points sont précisément ceux où le cercle tangente les côtés du carré; mais comme quatre points ne peuvent donner assez correctement (en perspective) le sentiment de la courbe du cercle, et que cette figure géométrique est une de celle qui se présente le plus souvent dans une infinité d'occasions : nous avons tâché de déterminer le point où les diagonales du carré sont coupées par le cercle inscrit, afin d'obtenir huit points de la circonférence, ce qui peut suffire pour en tracer la courbe le plus brièvement possible.

Soit A B C D, un carré géométrique, et D E B, l'arc du cercle inscrit, dont il faut trouver le point E, donné par la rencontre de l'arc de cercle avec la

diagonale A C du carré. Pour cela, divisez le côté B C du carré en deux parties égales, comme dans cette figure B6, 6C; divisez encore en six parties égales une de ces moitiés, en allant vers C, par où passe la diagonale; tirez ensuite du point 5, ou ce qui est la même chose, du deuxième point de division, à partir de 6, à l'angle D, du carré; la section de la ligne 5 D avec la diagonale A C donnera, en E, le point par où la courbe D E B doit passer.

REMARQUE.

Cette méthode, qui n'est pas mathématiquement exacte, est plus que suffisante pour les opérations de perspective; puisqu'en géométrie la différence n'est que de trois millièmes, ce qui ne peut être sensible.

31ᵉ PROPOSITION (pl. VI, fig. 39).

Trouver sur un plan horizontal, d'après un rayon géométrique donné, une circonférence perspective dans le tableau, le centre étant déterminé.

Soit A B le rayon donné, d'après lequel on décrira, dans un plan vertical parallèle au tableau et d'un point B, proposé comme centre, l'arc A C; on divisera cet arc, en distances égales ou inégales, comme E, F, G, etc., de ces points de divisions; on abaissera les perpendiculaires E 1, F 2, G 3, etc., de leurs points de rencontre avec le rayon A B; on dirigera au point de vue V, les droites 1 V, 2 V, 3 V, B V; on fera B N égale à A B, et on portera sur B N les distances B H, H 9, etc., égales à celles B 3, 3 2, etc.

Ces préparations étant achevées : qu'il s'agisse, par exemple, de trouver sur le sol le point E de l'arc A C, appartenant au quart de cercle géométral A B C. Pour cela, il faudra rabattre la droite E 1 sur le plan horizontal, suivant une direction perpendiculaire au tableau, et cette direction n'étant autre chose que 41, passant par le point 1, on fera la droite perspective 4,1, égale à la géométrale 1 E, en rabattant cette dernière parallèlement au tableau de 1 en R, en tirant ensuite par le point R, à la distance, comme il a été enseigné, afin de faire 4,1 égale à R 1, et par conséquent égale aussi à 1 E. Le point 4 est donc le point E tracé sur le parquet. Opérant de même pour tous les autres points du quart de cercle A C B, on aura en A 4 6 7 M, la représentation perspective du géométral proposé, comme si le quart de cercle A C B avait tourné autour de AB, comme charnière, pour s'appliquer sur le sol, de

manière que les points de l'arc A C vinssent tomber sur ceux de l'arc A M. On opérera de la même manière, pour obtenir l'arc M N. Les points du géométral A C étant déterminés sur le sol, il ne faudra plus, pour cela, que tirer de tous les points comme A, 4, 6, etc, des parallèles comme 4, 5; 6, 8, etc., qui, rencontrant des droites V M, V O, V 8, etc., aux points O, 8, 5, donneront ces points, pour le passage de la courbe perspective qui doit achever la moitié de la circonférence proposée, construite avec le rayon A B.

REMARQUE.

Le rayon A B peut être placé à tel enfoncement du terrain perspectif que l'on puisse choisir; il peut être pris à volonté, ou déterminé géométriquement par une ligne tracée sur la ligne de terre, ou sur un des bords du tableau; dans ce dernier cas, on le trace à l'enfoncement choisi dans le tableau, au moyen d'une échelle de dégradation.

Nous appellerons géométral perspectif l'arc de cercle A C, puisqu'en effet il est déjà en perspective, se trouvant à un enfoncement quelconque sur le terrain du tableau, et qu'il fait l'effet d'un géométral, puisque les lignes et les divisions qu'il contient, étant tracées dans un plan vertical parallèle au tableau, peuvent être mesurées au compas.

Nous nous sommes appesantis sur les détails de cette proposition, à cause du grand usage qu'on peut en faire dans les épures de perspectives.

32ᵉ **PROPOSITION** (pl. VI, fig. 40).

Faire perspectivement une ou plusieurs lignes égales à une ligne donnée.

Qu'il s'agisse de faire perspectivement une ou plusieurs lignes tracées sur un plan horizontal ou vertical, égales à une ligne donnée géométriquement ou arbitrairement. Soit, par exemple C B, la droite proposée, tracée sur le terrain et C E, la ligne indéfinie qui doit lui être égale en perspective et qui fait avec le plan du tableau, un angle quelconque; pour cela, de la droite proposée (qui doit toujours être parallèle au tableau) comme rayon, on décrira par le moyen connu, la circonférence perspective N B M O, qui coupera en O, la droite E C, et comme d'après cette opération, O C et C B, deviennent rayons d'un même cercle; il est évident que ces lignes sont égales perspectivement. Si la droite à couper avait été située dans un plan vertical pa-

rallèle au tableau comme C F, il n'aurait fallu que tracer le quart de cercle A B pour la rendre égale à C B.

REMARQUE.

Cet exemple suffit pour faire comprendre, que telle inclinaison que puisse avoir le plan sur lequel les lignes sont tracées; on peut toujours par cette propriété de l'égalité des rayons d'un même cercle, résoudre le problème proposé. Il faut observer toutefois que la ligne donnée comme mesure, doit toujours appartenir à un plan parallèle au tableau, afin de pouvoir connaître sa véritable longueur perspective. La droite que l'on veut couper, doit passer par une de ses extrémités, ce qui est toujours possible.

33e **PROPOSITION** (pl. VI, fig. 41).

Tracer perspectivement un quart de cercle ou une circonférence de cercle, sous un angle quelconque avec le plan du tableau.

Soit A D, l'arc de cercle qu'il s'agit de tracer dans la direction perspective de la droite C G, pour cela, on fera d'après le moyen que nous venons d'indiquer G C, égale à CD, comme rayon d'un même cercle. On inscrira ensuite l'arc AD dans un carré A C D L, l'on fera de même sur G C, le carré perspectif G C A K, égal au premier. Ces préparations étant achevées; soit le point 1 pris sur l'arc A D, qui sert de géométral perspectif, et qu'il s'agit de déterminer dans le plan AKGC; pour cela, par le point 1, et par le centre C, on tracera la droite C 1 2, jusqu'au bord du carré; au point 2, on mènera 2 B, parallèlement à C D; par le point B on tirera à l'évanouissant E du côté G C, la ligne B 4, parallèlement à G C. Au point 4 où cette droite rencontre le côté du carré perspectif, et par le point central C, on tracera 4 C. Du point proposé 1 pris sur la courbe AD, on mènera les deux parallèles aux premières 1,6 et 6,5. La rencontre de 6,5 avec 4 C, donnera le point 5 pour la représentation du point 1, sur le plan AK G C. Faisant par cette méthode passer successivement plusieurs points de l'arc D A, sur le plan G C A K, on aura la trace de la courbe A 5 G égale perspectivement à celle D A.

REMARQUE.

La seule inspection de la figure suffit pour faire voir comment on peut de

la même manière, tracer la courbe entière d'une circonférence de cercle ou toute autre figure, sur un plan perspectif donné, en se servant d'un géométral perspectif, parallèle au plan du tableau.

Il est à remarquer que le point diagonal 7 s'obtient par la seule rencontre de la diagonale du carré, avec les deux droites 7 8, 8 9.

34e **PROPOSITION** (pl. VI, fig. 42).

Diviser perspectivement un cercle en parties égales.

Pour diviser le cercle perspectif A B C D, en parties égales, on mènera d'abord les deux diamètres A C et D B, perpendiculairement l'un à l'autre. Par le centre O, et un rayon O 5 pris arbitrairement, on décrira perspectivement le cercle concentrique O 5 9 6 3. Considérant alors la figure régulière A 5 3 D, il est évident que si par les angles A, 3, D, 5, on trace les diagonales 3 A, 5 D, et que par le point de rencontre de ces droites, et le centre O, on mène le rayon O 2, ce rayon déterminera au point 2 le milieu de l'arc D A; on pourra de même diviser les deux moitiés D 2, 2 A en deux parties égales, comme l'indique le rayon O 4 passant par le centre O, et l'intersection 8 des diagonales.

REMARQUE.

Les deux nouveaux arcs D 4, et 4, 2, pourront encore être divisés en deux parties égales, et enfin on pourra diviser perspectivement la circonférence proposée, en un grand nombre de parties égales, dans telle position que le plan du cercle perspectif puisse prendre dans le tableau.

Cette méthode peut être d'un grand usage dans une infinité de cas. On voit que le petit cercle est aussi divisé également, par les rayons passant par le centre commun et l'intersection des diagonales, et qu'on peut diviser en même temps plusieurs cercles concentriques.

Cette propriété sert encore à diviser en deux parties égales un ou plusieurs angles perspectifs, dont on ne connaît pas la mesure géométrique.

La figure X fait assez voir comment on peut mener par ce moyen une parallèle à une ligne donnée, dont on ignore le point évanouissant, si la ligne proposée se trouve tracée sur un plan horizontal ou vertical. A B est la ligne donnée, C D la parallèle cherchée.

35e PROPOSITION (pl. VI, fig. 43).

Mener perspectivement une perpendiculaire à une ligne perspective, ne connaissant point l'angle perspectif que cette dernière fait avec le tableau ; les droites en question devant être tracées sur un plan horizontal.

Soit AB une droite tracée sur le terrain perspectif dont on ne peut atteindre le point évanouissant. Soit encore O le point pris sur cette droite, par lequel doit passer la perpendiculaire cherchée ; pour cela, du point O comme centre, et d'un rayon arbitraire OG, on décrira par les moyens enseignés la circonférence perspective EMGZ. Au point M, rencontre de la circonférence avec AB, on mènera M2, parallèlement à la ligne de terre, jusqu'au diamètre 1Z, perpendiculaire au tableau. Au point de rencontre 2, on élèvera la verticale 2,3, jusqu'au quart de cercle 1, 3, H, qui doit être égal au géométral H6G, qui a servi à la construction perspective du cercle EMGZ. Au point 3, on mènera 3,4, parallèlement à 1O ; au point 4, on tracera 4,6, parallèlement à OG, jusqu'à la rencontre de l'arc H6G. Au point 6, on abaissera 6,8, jusqu'au rayon OG. Au point 8, on mènera 8X, parallèlement à O1, et le point de rencontre X, de cette droite avec la circonférence, appartiendra à la perpendiculaire perspective menée à la droite proposée, AB devant passer par le point O. Par ce point et le point X, faisant donc passer XOP, cette ligne sera la perpendiculaire perspective demandée.

REMARQUE.

Dans cette proposition, on suppose que la droite AB est située en 1OZ perpendiculaire à la ligne de terre et au plan du tableau. Dans cette hypothèse, la perpendiculaire de AB, qui doit passer par le point O, sera nécessairement GOE ; il s'agit donc de connaître à partir des points G et 1 les les quantités GX et 1M, dont les deux lignes GOE et 1OZ ont dû s'écarter de leur première position pour prendre celle AB et XP.

Par la droite M2, nous connaissons que le point M de AB s'est écarté de 1OZ, de la quantité M2. Mais si AB s'est éloigné de sa première position de la longueur de M2, sa perpendiculaire, dans ce mouvement, aura dû s'écarter de sa première position GOE de la même quantité qu'il faut connaître perspectivement, et c'est ce qu'on fait, en redressant M2 de 2 en 3 et

en la ramenant au moyen d'une perpendiculaire 3,4, sur la ligne centrale 4 O, et en la faisant passer ensuite parallèlement au tableau, de 4 en 6; puis en 8,6, et enfin en l'abattant en 8 X. Le point X est nécessairement un des points de la perpendiculaire perspective, élevée sur AB et passant par le point O de cette ligne.

Comme les trois quarts de cercle E M 1, 1 3 H, H 6 G, sont égaux perspectivement, quoique situés dans divers plans; il en résulte que la quantité M 2 doit toujours conserver la même longueur quand elle les rencontre aux points 3, 6, X.

GÉOMÉTRIE (fig. 43).

Dans cette figure géométrique, si l'angle droit STR, tourne sur le point T pour prendre la position $s'Tr'$, dans cette nouvelle position les deux droites ST, TR, étant toujours perpendiculaires l'une à l'autre, les points s', r', en quittant ceux S, R, auront décrit les arcs s'S, r'R, qui sont égaux, et les angles s'TS et r'TR, seront égaux de même, puisqu'ils ont pour mesure des arcs égaux.

36e PROPOSITION (pl. VI, fig. 44).

Autre méthode pour mener perspectivement une perpendiculaire à une ligne donnée tracée sur un plan horizontal.

Soit AE, la droite proposée, sur laquelle il faut mener une perpendiculaire perspective. Par un point X, pris à volonté sur AE, et d'un rayon arbitraire XU, on tracera le cercle perspectif GUTZ. Par le centre X, et un point pris arbitrairement sur la circonférence, comme T, on tracera TO, jusqu'à la ligne horizontale. Au point G, rencontre de O T avec la circonférence, on mènera S G E parallèlement à la droite proposée, en tirant à son évanouissant E; maintenant, joignant le point S, donné par la rencontre de SE, avec la circonférence, avec le point T, par ST, cette ligne sera perpendiculaire à AE.

REMARQUE.

L'on doit employer cette méthode de préférence à la première; on peut

se dispenser d'y prolonger TG, et il suffit d'arrêter cette ligne passant par le centre, à la circonférence de cercle, pour obtenir le point G, par où doit passer la parallèle à la droite proposée.

GÉOMÉTRIE.

Soit M N la droite géométrique, N 2 3 1 le cercle tracé arbitrairement du point Z comme centre, pris sur M N; 1 le point pris à volonté sur la circonférence, et 1,2, la droite qui, passant par les points 1 et Z, se termine en 2. Maintenant, si par le point de rencontre 2, on mène une parallèle à la droite proposée M N, cette parallèle 2, 3, rencontrera la circonférence en un point 3; si par ce point et le point 1, on mène la droite ou la corde 3, 1, cette ligne sera perpendiculaire à M N.

Pour le prouver : par le point 3, menons le rayon 3Z, alors nous aurons les trois angles 3 Z M, M Z 1, N Z 2, qui ont leur sommet au centre de la cirférence et qui sont égaux, comme ayant pour mesure des arcs égaux : car l'arc 2 N est égal à l'arc 3M, comme compris entre parallèles; de plus l'arc 2 N est égal à l'arc M 1, comme mesurant des angles égaux opposés par le sommet; donc nécessairement M 1 est aussi égal à M 3.

Les arcs 3 M et M 1 étant égaux, les angles 3 Z M, M Z 1 sont égaux; de plus, le côté M Z leur est commun, et divise la corde 3,1 en deux parties égales; donc la droite, ou le côté MZ, est perpendiculaire à 3,1 ; car les points 3 et 1 étant également éloignés du point 4, les obliques 3Z et Z 1, qui partent de ces points pour aller rencontrer M Z au point Z étant égales comme rayons d'un même cercle, le point Z ne peut être qu'à égale distance des points 3 et 1; le point 4, appartenant à Z M, jouit de la même propriété; donc, Z M passant par le centre et par le milieu de la corde 3,1, lui est perpendiculaire, et réciproquement.

En perspective, la direction de 3,1 étant trouvée en S T, il est évident que, si l'on cherche, en prolongeant cette ligne, son évanouissant à l'horizon, on pourra par ce point et tel autre qu'on aura choisi sur AE, mener autant de perpendiculaires à cette droite qu'il sera nécessaire à l'épure, en les faisant passer par des points déterminés.

37e PROPOSITION (pl. I, fig. 45).

Moyen pour opérer les tracés perspectifs avec la distance diminuée.

Il peut arriver que la distance se trouvant éloignée du point de vue, on veuille se dispenser de la porter hors de la surface du tableau ; dans ce cas, il est possible d'opérer avec la moitié seulement, et, comme cette pratique peut être utile, il est essentiel de la connaître. Soit le point Q dont on veut avoir la perspective avec la moitié de la distance : pour cela on divisera l'espace compris depuis le point cherché jusqu'à la ligne de terre, en deux parties égales Q 2, 2 Z ; on divisera de même l'espace compris entre le point de vue V et le point de distance D, en deux, comme D d', d' V ; alors, opérant pour le point Q, comme s'il était en 2, avec la moitié de la distance d', on aura le point perspectif q', pour la représentation du point géométral Q, de même que si l'on avait opéré avec la vraie distance V D.

Application de cette méthode sans géométral (pl. I, fig. 46).

La méthode précédente sert encore à n'employer que le tiers, le quart, de la vraie distance, en opérant sans géométral.

Soit M N, une ligne parallèle à l'horizon et située arbitrairement sur le terrain perspectif. D, la distance placée hors de la surface du tableau, et V, le point de vue. Qu'il s'agisse de construire un carré perspectif sur M N, en n'employant que la demi-distance. Pour cela, on partagera V D en deux parties égales au point C. On divisera de même M N en deux parties au point 1. Joignant alors la demi-distance C, avec la demi-ligne par 1 C, le point de section 2, donné par la rencontre de 1 C avec N V, donnera N 2 pour l'égale en perspective à M N, comme si du point M on avait tiré directement à la distance D, hors de la surface du tableau. Menant du point 2 la parallèle 2, 7, et du point M, la fuyante M V ; 7 2 N M sera le carré perspectif, construit sur la ligne proposée au moyen de la demi-distance.

On peut se servir de la même demi-distance C, pour construire un nouveau carré perspectif sur 7,2 ; en tirant de la moitié 3 au point C, la ligne 3 C, qui donnera au point 5 la fuyante 5, 2, égale à 7, 2, perspectivement.

Cette méthode sert encore à diviser V N en parties égales. Si la moitié V C de la distance V D, n'avait pu être portée sur la surface du tableau, on aurait opéré avec le quart : il n'aurait fallu pour cela que diviser V D et M N en quatre

parties égales, et tirer du point 4 au point 4', pour obtenir de même la section 2, comme l'aurait fait la distance entière V D.

38e PROPOSITION (pl. VI, fig. 47).

Mettre en perspective un tracé géométral sans le renverser dans le tracé perspectif.

Soit F, un point donné sur le géométral qu'il faut ramener dans le plan du tableau. On tracera la parallèle GH, à un éloignement du point F, égal à celui dont ce point doit être éloigné de la ligne de terre. Du point F, on mènera la verticale OFG, jusqu'à sa rencontre en O et G, avec la ligne de terre et de sa parallèle GH. Du point G comme centre et d'un rayon GF, on fera GH égale à GF; au point H, on mènera une perpendiculaire HK à la ligne de terre; du point K, on tirera à la distance la diagonale KD, et du point O, la fuyante OV au point de vue. L'intersection commune de ces deux lignes ou traces du point F, donnera *f'*, pour la perspective du point géométral F. Appliquant cette pratique à tous les points du géométral ABPEC, on obtiendra sa perspective en *a' b' p' e' c'*.

REMARQUE.

En considérant ces deux lignes, on verra que le géométral est placé dans la même situation que le perspectif : c'est à dire, que les points du géométral les plus rapprochés de la ligne de terre, en sont les plus éloignés au perspectif : mais si l'on suit la ligne géométrale pendant la révolution qu'elle doit faire pour reprendre sa position horizontale derrière le tableau, on verra que la figure perspective ne se trouve point placée comme elle devait l'être, mais au contraire qu'elle est située dans un sens inverse.

Il ne faut que jeter un regard sur la figure et réfléchir un instant sur le but de cette pratique, pour s'assurer qu'elle n'est d'aucune utilité et qu'on peut arriver au même résultat en renversant tout simplement la figure géométrale qu'on désire mettre ainsi en perspective et opérer par la méthode ordinaire.

39e PROPOSITION (pl. XIV, fig. 48).

Pratique pour mettre toutes sortes de plans en perspective au seul moyen d'un géométral.

On peut mettre toutes les surfaces planes en perspective par un moyen pratique fort aisé. On tracera d'abord sur le géométral placé dans le plan du tableau ou en avant, et n'ayant avec lui que la ligne de terre de commune, les figures que l'on veut perspectiver : on divisera le géométral en un grand nombre de carrés égaux, de manière que ces carrés aient un de leurs côtés parallèle à la ligne de terre, et un autre perpendiculaire à cette même ligne. Par tous les points de divisions 1; 2; 3, etc., on mènera des fuyantes au point de vue V. Par un des angles, 4 par exemple ; on tirera à la distance D, et au moyen des sections de cette diagonale avec les fuyantes 1 V, 2 V, etc., on mènera des parallèles à la ligne de terre qui représenteront en perspective les carrés du géométral.

S'il s'agit de mettre en perspective le lozange B A C P, on n'aura qu'à observer, à dater de la ligne de terre, sur quelles intersections des lignes mises en perspective se trouvent les points du géométral. Ces points, étant réunis par des lignes, donneront la perspective *b' p' c'* A de la ligne géométrale.

REMARQUE.

Ce procédé pratique, exigeant un géométral et ne pouvant servir que pour des figures planes, n'est, ainsi que les trente-septième et trente-huitième propositions, mis ici que pour rendre ces leçons plus complètes, et l'on peut ne point s'y arrêter.

CINQUIÈME PARTIE.

Perspectives avec deux géométraux.

Jusqu'à présent, nous n'avons mis en perspective des surfaces inclinées, qu'au moyen des diverses élévations verticales qui déterminent leur inclinaison. Cependant, si l'objet proposé avait une place géométriquement déterminée sur le terrain perspectif du tableau, cette pratique deviendrait plus embarrassante, et c'est à cause de cela que nous allons donner les pratiques suivantes. Néanmoins, l'expérience nous ayant appris qu'à l'égard de la peinture l'effet pittoresque est presque toujours la seule condition exigée, et les théories que nous allons enseigner dans cette cinquième partie, exigeant deux géométraux, ne doivent et ne peuvent être employées que fort rarement.

C'est donc principalement dans le but de fortifier les élèves dans l'application des principes de la perspective que nous les plaçons ici.

40e PROPOSITION (pl. VII, fig. 49).

Perspective d'une ligne inclinée.

On tracera le géométral des hauteurs, que nous appellerons géométral vertical, sur le prolongement et à côté du plan du tableau comme en (X). Soit AB, la droite proposée dans sa longueur verticale : il faut encore connaître la projection de l'inclinaison de cette ligne sur un plan que l'on suppose être toujours horizontal et qui est représenté par B *b*. D'où l'on voit que si des points extrêmes d'une ligne inclinée on abaisse des verticales sur un plan horizontal, on obtient sa projection horizontale. D'après ce principe,

b B sera le géométral d'inclinaison de l'oblique AB. Cette projection devra être placée en *a b'* dans le géométral (Y). Maintenant, suivant le mouvement d'inclinaison que l'on veut donner à la droite AB, relativement à la surface du tableau, on portera *a b'* géométriquement de *b* en *a* sur le géométral (Z) par exemple. On mettra ensuite *ba* en perspective par la méthode enseignée, et *a* B représentera perspectivement sur le tableau (T) l'inclinaison demandée. Le plan de AB étant mis en perspective, voici comment il faut représenter cette ligne inclinée, dans son élévation perspective : des points extrêmes de la droite géométrique AB, on mènera des parallèles à la ligne de terre, jusqu'au bord du tableau, comme B *b*. Des points de rencontre de ces parallèles avec les bords du tableau et un point E pris arbitrairement sur l'horizon, on construira l'échelle de dégradation A E *b*; alors si l'on veut avoir la représentation perspective de l'extrémité A de la droite tracée sur le géométral (X); du point perspectif *a*, on mènera une parallèle *a* M. Au point M, on élèvera M N qui sera la hauteur du point A au dessus du sol. Portant M N de *a* en A et joignant ce point avec le point B, qui doit reposer sur le terrain perspectif; A B sera la perspective de la droite géométrique proposée, selon la position et l'enfoncement qu'on a voulu lui donner dans le tableau, ce qui dépendait de la position adoptée au géométral (Z).

REMARQUE.

Cette proposition, à laquelle nous avons donné tout le développement possible, est la base de celles qui vont suivre et qui n'offrent aucune difficulté si cette première a été bien comprise.

41e PROPOSITION (pl. VII, fig. 50).

Perspective d'une ligne brisée.

Soit maintenant en (M), A B C, le géométral vertical d'une ligne brisée, et *a c b* dans le géométral horizontal (N), sa projection horizontale, que l'on mettra en perspective, après l'avoir disposée sur le géométral O, en *b c a*, comme dans la proposition précédente. Soit encore *b' c' a'*, ce plan perspectivé; *a* E *b* et A E *b*, les échelles données par les trois points A, B, C de la droite géométrale brisée. Cherchant ensuite, au moyen des parallèles comme *a'* N, *b'* O, les hauteurs M N et P O, on les portera des points *b'*; *a'*, de *a'* en X et de *b'* en I, et

on obtiendra la ligne brisée perspective, en joignant entre eux les points c', I, X par les droites X I, I c'.

REMARQUES.

Il faut remarquer que dans cette figure le point C du plan vertical (M), appuyant sur la ligne de terre ou sur son prolongement, dans la représentation perspective touche le terrain du tableau.

Quant à la construction des échelles pour les hauteurs verticales, il ne faut qu'observer la ligne brisée A B C du plan (M) pour reconnaître que, lorsque les points de hauteur comme B sont éloignés d'une distance quelconque des côtés du tableau, il est nécessaire de les ramener horizontalement sur le bord du tableau par une droite comme B*b*; au contraire quand les points de hauteur touchent l'un des côtés du tableau, cette préparation n'est pas nécessaire, et le point de contact comme A, dans cet exemple, sert à construire un des côtés AE de l'échelle de dégradation.

12° PROPOSITION (pl. VII, fig. 51).

Perspective d'un prisme quadrangulaire incliné.

Soit A B C D, le plan vertical du solide proposé, dont le point D touche le sol. Pour construire le géométral horizontal ou la projection horizontale de ce plan, il faudra porter d'abord sa largeur *c c*, sur le plan (Y) à toucher la ligne de terre ou à une distance quelconque, *a a'*. Des points *c* ; *e*, on mènera indéfiniment *c a*, *c a* parallèlement à la ligne de terre, ensuite de tous les points du plan (X) on abaissera les verticales C*c c*, B*b b*, D*d d*, A*a a*, jusqu'à la rencontre des parallèles *c a*, *c a*. Au moyen de ces projections, on obtiendra les plans des arêtes, *c c*, *b b*, *d d*, *a a*, dont les points A B C D du géométral vertical (X) ne peuvent représenter la profondeur.

Maintenant, connaissant la projection verticale et horizontale du solide proposé, on obtiendra de la même manière que dans les deux propositions précédentes, sa perspective, dans tel mouvement qu'on veuille lui donner et à tel enfoncement que l'on désire sur le terrain perspectif.

Ainsi, supposons le géométral horizontal (Y) placé en (Z) parallèlement à la ligne de terre, et mis ensuite en perspective dans le tableau en (K), l'échelle de dégradation des hauteurs ayant été donnée par les intersections

b', *a'*, *c'*, *d'*, avec le côté du tableau. Qu'il faille donc trouver la hauteur de l'arête donnée par la hauteur *d'a'* de l'échelle. Par le point *a* du plan perspectif on mènera à l'échelle. On élèvera *d'a'* jusqu'au côté *a'* E, qui est donné par le point A, du plan (X). Portant donc perpendiculairement aux points *a*, *a* du plan (K), les verticales *d'a'*, et *a's'*, qu'on a trouvées à l'échelle, on aura par ces deux points l'arête AS élevée à sa hauteur perspective. Comme dans le vertical (X) le point A correspond au point de contact D, on joindra dans le perspectif les points A et S aux points *d*,*d*, et les arêtes perspectives A*d* et S*d* représenteront le géométaal AD et sa correspondante invisible. Opérant ainsi successivement pour tous les points du solide, on obtiendra sa représentation perspective.

REMARQUE.

Si dans le tableau, le solide ou l'objet que l'on veut représenter, n'avait besoin que de l'effet pittoresque, on se dispenserait alors des plans horizontaux et du vertical : on construirait de sentiment le perspectif (K) à la place où l'on jugerait qu'il doit être pour l'effet proposé, et on imaginerait de même une échelle des hauteurs, qui servirait aux élévations. L'habitude de pratiquer la perspective apprend à peu de chose près quel effet perspectif produira le solide que l'on imagine, par la seule inspection du plan perspectif horizontal.

43e PROPOSITION (pl. VII, fig. 52).

Perspective d'un cylindre incliné.

Cette opération est la même que celles qu'on vient de voir ; le vertical du cylindre proposé, que représente ABCD, ayant été incliné de la quantité demandée, et son diamètre AD ayant été projeté en *a' d'*, on tracera les parallèles *f' g'*, et *h' k'*, qui seront coupées par les verticales abaissées de tous les points du plan ABCD, ce qui donnera les sections *a' b'*, *b' d'*, *d' c'*. Ces sections indiqueront l'espace que les cercles qui servent de bases au cylindre doivent occuper dans la projection horizontale. Le reste de l'opération étant absolument de même que pour les propositions précédentes, nous ne croyons pas devoir entrer dans de plus grands détails à ce sujet.

REMARQUE.

Comme les points qu'on peut obtenir au moyen des verticales menées du plan vertical sur le plan horizontal, ne suffisent pas pour déterminer exactement les projections géométriques des courbes données par l'inclinaison des cercles servant de bases au cylindre, voici comment on y parvient.

Soit 2,1 (pl. XII, fig. (X), le diamètre incliné, et 8,7, sa projection horizontale donnant l'espace que le cercle raccourci doit occuper dans le plan *efcb*, comme ces deux points ne peuvent suffire au tracé exact de cette courbe ; du point 8 comme centre et milieu du diamètre 2,1, on tracera d'un rayon 8,2, la demi-circonférence 2 *a* 1. On prendra sur cette circonférence autant de points que l'on voudra, comme celui *a*, par exemple, dont il s'agit de trouver la projection horizontale. Pour cela, du point *a* on mènera *a* 8 perpendiculairement à 2,1. Au point 8, on mènera la verticale 8,5 jusqu'au plan horizontal, et comme la trace de ce point doit être sur cette verticale, on prendra géométriquement *a* 8, que l'on portera de 4 en 3, et de 4 en 5, et les points 3 et 5 seront la représentation du point *a* sur le plan horizontal. Il est évident que la quantité *a*8, portée sur la génératrice du point *a*, de 4 en 3, peut être aussi portée de 4 en 5 sur le prolongement de cette même génératrice. D'où l'on voit que le demi-cercle 2 *a* 1 du géométral vertical peut fournir tous les points de la courbe qui le représente sur le géométral horizontal en 8375.

11e PROPOSITION (pl. VIII, fig. 53).

Perspective d'une croix inclinée.

Cette proposition ne diffère de la cinquantième figure, que par le nombre plus considérable d'échelles de hauteurs, ainsi qu'on le voit au géométral (X) dont il faut de tous les points abaisser des verticales B*bb*, H*hh*, etc. sur le géométral horizontal (Y), pour y déterminer les projections des points d'élévation, tels que ceux D,B,I,E,H, etc., il faut ensuite de ces mêmes points mener des parallèles à la ligne de terre jusqu'au bord du tableau, afin d'y fixer les divers degrés d'élévation de chacun de ces points, comme *gf*,*h*,*i*,*e*,*c*,*m*,A,*d*,*k*,*b* *i*. Ces préparations étant achevées, de tous ces points de hauteur, et d'un point O pris arbitrairement sur la ligne horizontale, on

tracera les échelles. On transportera ensuite le géométral (Y) en (Z) au dessous de la ligne de terre du tableau en lui donnant le mouvement qu'on désirera; ce qui sera cause que la croix perspective aura telle position qu'on aura déterminée au géométral : c'est à dire qu'elle pourra être présentée sous tous les angles possibles, en conservant néanmoins l'inclinaison du plan vertical (X).

REMARQUE.

Il peut arriver que par l'effet de la disposition de l'objet tracé dans le vertical (X), les verticales abaissées sur le géométral horizontal (Y) passent par deux ou plusieurs angles du vertical, comme dans cet exemple, la verticale, passant par l'angle D, et l'angle G : ceci ne change rien à l'opération; car il suffit, pour éviter la confusion, de désigner les divisions du plan horizontal, par autant de lettres qu'il y a d'angles, par lesquels la verticale passe. Ainsi, la verticale D G, passant par les deux angles D et G, du plan (X); on désignera ces angles, en mettant les mêmes lettres au plan horizontal (Y), comme l'indique (*g d*) et (*g d*), (1 *i*) et (1 *i*). Cette disposition avertit que dans la représentation perspective, ces deux angles se trouveront sur une même verticale.

Quand l'une des horizontales, comme I B, passera par deux ou plusieurs angles du plan vertical, ces points d'élévation devront n'avoir qu'une même échelle.

SIXIÈME PARTIE.

Applications pour la Perspective des peintres.

Ayant vu, dans les propositions précédentes, les diverses théories perspectives opérées avec un géométral ; nous allons donner les moyens d'obtenir les mêmes résultats, en choisissant pour exemples tous les objets qui entrent ordinairement dans la composition d'un tableau, et sans employer de géométral, mais seulement avec des mesures géométrales portées sur les côtés du tableau ou sur sa ligne de terre.

45[e] PROPOSITION (pl. IX, fig. 54).

Perspective d'une porte latérale et de son battant.

Soit A B, l'ouverture de la porte, donnée arbitrairement ou géométriquement sur l'intersection du mur latéral (Y); 5,6, sa hauteur géométrique ou arbitraire. Des points A, B, ayant élevé des perpendiculaires, et les ayant coupées par C I, menée parallèlement à A B; A B I C sera l'ouverture de la porte proposée, sur laquelle il faut attacher un battant. Soit I B, l'angle sur lequel devront être posés les gonds. Maintenant, avant de pouvoir tracer le battant, il est indispensable de tracer sur le sol la demi-circonférence de cercle qu'il devra décrire, en faisant une révolution autour de ces gonds. Pour y parvenir, du point B, qui doit être le centre de cette circonférence, et par le point A, on tracera les parallèles A T et B J ; comme le mur (Y) est dirigé au point de vue, on fera A T égal à A B, en tirant à la distance du point B, la ligne D B T. Par le point T et le point de vue, on mènera T U, parallèlement à A B; du point J, on tracera J X, dirigée à la distance, et le point X sera autant éloigné du point B que le point A; menant enfin la parallèle X U, les

deux carrés A B J T et B X U J, devront contenir la demi-circonférence de cercle, que l'on tracera perspectivement par la méthode enseignée à la fig. 38.

Ces préparations étant achevées, il ne s'agit plus que de déterminer le point de la circonférence perspective sur lequel on veut reposer le battant de la porte. Soit S, l'ouverture choisie; par ce point, on mènera SB au point B, centre du cercle; au point S, on élèvera la verticale S K; on cherchera l'élévation de la droite S K, en prolongeant S B jusqu'à l'horizon; par l'évanouissant E et le coin supérieur I de la porte, menant E I K, cette droite en coupant SK en K, achèvera la représentation perspective du battant demandé, et qu'on aurait pu fixer sur tout autre point de la circonférence A S J X, selon qu'on aurait désiré l'avoir plus ou moins ouvert.

46e PROPOSITION (pl. IX, fig 54)

Perspective d'un volet de fenêtre.

La proposition qu'on vient de voir, est la base de toutes les représentations de ce genre, et l'on peut s'en convaincre par l'application que nous allons faire de cette pratique à une fenêtre, dont nous supposerons l'ouverture en H M N L, dans le mur du fond d'un appartement; pour cela, des points M et N, on abaissera les perpendiculaires M O et N P, jusqu'à l'intersection du mur, avec le sol; par les points O, P, on tracera, en tirant au point de vue, les perpendiculaires au tableau O R, P Q; par le point O, et au moyen de la distance D, on mènera Q O, qui, par sa rencontre avec Q P, fera cette ligne égale à O P. Du point Q, on tracera la parallèle Q Z indéfiniment, et comme le mur est parallèle au plan du tableau, on fera, avec le compas, O 8 égale à O P; tirant enfin la perpendiculaire 8 Z jusqu'en Z, on aura les deux carrés dans lesquels on inscrira la demi-circonférence 8 1 R 2 P. Ayant, comme dans l'exemple précédent, choisi le point 1, pour le repos de l'angle du volet, on joindra ce point au point O, et l'on prolongera 1 O jusqu'à l'horizon en A; des points charnières M et H, on dirigera des droites F H, G M, à l'accidentel A, c'est à dire parallèlement à 1 O, et élevant enfin 1 F; la portion G F, de cette ligne coupée par les parallèles F H et G M, achèvera la représentation du volet F H M G.

REMARQUE.

Il est évident que la même opération peut avoir lieu en dehors du mur comme en dedans, et qu'il s'agit seulement alors d'indiquer sur le sol ou terrain perspectif, le plan de son épaisseur. Au reste, cette pratique ne diffère en rien des deux exemples qu'on vient de voir, et nous nous dispenserons d'en faire le sujet d'une proposition.

Si l'ouverture de la porte A C I B avait été prise arbitrairement, il serait aisé de connaître sa vraie grandeur, en prolongeant T U jusqu'à la ligne de terre, et comme les quatre côtés du carré perspectif A B J T sont égaux, toutes les lignes droites parallèles comprises entre U 9 et X 6, comme X U, B J, A T, 69, seront égales entre elles, et par conséquent à la fuyante AB : 69. sera donc la grandeur vraie de l'ouverture perspective A B, ramenée sur la ligne de terre du tableau.

47ᵉ PROPOSITION (pl. IX, fig. 55).

Perspective d'une porte cintrée à deux battants.

La seule inspection de cette figure pourrait rigoureusement suffire pour avoir l'intelligence de cette opération de perspective. Cependant, comme nous écrivons pour les personnes peu exercées dans la science des projections, nous allons indiquer en quoi diffère cette pratique des précédentes.

Il faut d'abord, au lieu d'opérer pour une seule ouverture de porte, doubler le travail et opérer comme s'il y en avait deux. On divisera donc l'ouverture A O B en deux parties égales, A O et O B. On élèvera O P, et on opérera ensuite comme si les deux ouvertures de portes Y P O A, O P C B étaient séparées, en formant pour chacune d'elles les deux carrés H O et O I, dans lesquels on inscrira, comme on a vu, les deux demi-cercles pour les deux battants, et sur lesquels on déterminera à volonté les points d'arrêt F et G. Ayant ensuite construit, comme s'ils étaient rectangulaires, les deux battants F E Y A et G B C S, on opérera pour la coupe cintrée de chacun d'eux comme il suit. Il faut d'abord inscrire le cintre circulaire T P U de la porte, dans deux carrés Y P X T, P C U X. Des points Y, T, C, U, tirer aux points évanouissants des battants, afin de mener parallèlement à leurs côtés F A et G B, les lignes E Y, Q T, C S, U R, qui déterminent sur chaque battant les carrés

perspectifs EYTQ, CSRU, égaux perspectivement aux deux premiers, et dans lesquels on inscrira les arcs ET, US, qui doivent les terminer.

Si l'on prend le point diagonal 3, que par ce point on mène la parallèle 3, 1 jusqu'au côté YT, que par ce point encore et l'évanouissant de EY, on mène 1, 2 jusqu'à la rencontre de la diagonale YQ, la section de 1, 2 et YQ en 2 déterminera dans ce carré perspectif le point diagonal de la circonférence perspective. Maintenant, si dans le carré YPXT, qui sert de géométral vertical, on mène la nouvelle diagonale PT, et que par sa rencontre avec XY on trace 5, 4; on aura divisé ce carré en deux carrés longs. Si au point où 5, 4 coupe l'arc TP, on mène une nouvelle parallèle jusqu'au côté TY, et qu'après avoir élevé une droite de la rencontre des deux diagonales perspectives ET, QY, on mène une parallèle à EQ, la rencontre en 7, de ces deux lignes, déterminera dans le carré perspectif un nouveau point de l'arc qui doit être inscrit; continuant à diviser par des diagonales les carrés longs du géométral vertical, et opérant toujours de la même manière, on obtiendra avec exactitude l'arc demandé.

REMARQUE.

Cette méthode pour tracer les portes à doubles battants, est absolument la même quand les battants sont en dehors du mur, comme l'indiquent les carrés extérieurs OL, OK; elle sert aussi quand la porte est placée latéralement. Il faut seulement ne point oublier, que pour trouver le point évanouissant d'une ligne menée sur un plan horizontal, il faut la prolonger jusqu'à l'horizon, et ce point de section est l'évanouissant cherché. Si l'on dirige ensuite autant de lignes qu'on voudra à ce point, toutes ces lignes seront parallèles perspectivement à la première, et par conséquent entre elles.

Quant au moyen de tracer les arcs du cintre de la porte sur les deux battants, nous renvoyons encore à la planche VI, figure 41.

18[e] **PROPOSITION** (pl. IX, fig. 56).

Perspective d'un battant de trappe.

L'ouverture de la trappe étant ABRC, et le côté AB ayant été choisi pour les charnières; il s'agit de connaître ou de ramener dans un plan parallèle au tableau la grandeur perspective BR, que le battant doit recouvrir. On obser-

vera que le côté R B étant perpendiculaire au plan du tableau, puisqu'il est dirigé au point de vue; C R, fait un angle droit en R, avec B R. Si par l'extrémité B, de B R, on dirige une ligne B D, à la distance; cette droite déterminera sur C R, une quantité 1 R égale à B R. Maintenant, si par le point 1 et le point V on mène une parallèle 1,2 à B R, la section 2 B sera égale à 1 R, comme parallèle comprise entre parallèle; mais 1 R est égale à B R, donc 2 B lui sera aussi égale. Portant donc 2 B, de B en I, B I sera la vraie hauteur du battant, quand il sera placé dans un plan parallèle au tableau. Maintenant, construisant perspectivement avec B I les deux carrés perspectifs, R H I B, B O M I, et leur inscrivant les quarts de cercle, O I, I R, au moyen du géométral vertical perspectif I 2; on n'aura plus qu'à choisir le point de repos de l'angle du battant comme ici G; et de ce point, menant une parallèle jusqu'à la demi-circonférence, qu'on a dû de même tracer dans les carrés 5 6 A C, 3 6 A P, et joignant enfin les points E et G aux angles A et B de l'ouverture, par les lignes E A, G B, E G, on aura en A B G E, le battant demandé.

REMARQUE.

On voit, par cette épure, que le battant peut être placé dans telle position qu'on désire, jusqu'à toucher le sol. Dans le sens inverse de l'ouverture de la trappe, il occuperait l'espace A P O B.

Dans cette figure, les premiers carrés M I B O, I H R B, ayant été tracés au moyen des deux horizontales parallèles O R et M H, et des trois verticales M O, I B, H R; l'opération, pour trouver les deux autres carrés, sera beaucoup plus simple; car, on n'aura plus qu'à mener des parallèles des points H, I, M, qui, rencontrant les trois verticales élevées des points C, A, P, donnent les points 5, 6, 3. Ces derniers étant joints entre eux par une droite 5,3, achèvent les carrés opposés aux premiers, qui sont indispensables pour le tracé du battant, à moins qu'un obstacle ne cache cette partie de la trappe.

48e PROPOSITION (pl. IX, fig. 87).

Perspective d'un couvercle de trappe circulaire.

Soit K C B, l'ouverture demi-circulaire de la trappe; on inscrira ce demi-cercle dans deux carrés K R G 2, et 2 B E C, au moyen des trois perpendi-

culaires au tableau RK, C2, BE, et de la parallèle RE. Comme dans cet exemple, le côté des charnières KB de l'ouverture est placé parallèlement au tableau, on fera géométriquement KG égal à K2: par le point G on mènera la parallèle GF et la perpendiculaire GH, au point de vue. Ces droites, en rencontrant les verticales RH, 21, BF, élevées des points plans, R, K, 2, B, donneront les trois carrés HGKR, G12K, 12BF. Ces préparations étant achevées, d'un rayon K2, et du point 2 comme centre, on tracera au compas, c'est à dire géométriquement, l'arc K1B, et on emploiera la méthode donnée à la trentième proposition, planche VI, fig. 38. Pour inscrire l'arc perspectif G3R, dans le carré HGKR : c'est sur cet arc de cercle qu'on déterminera le point d'arrêt 3, du battant, que l'on tracera, en tirant 3K et OB, aux coins K et B de l'ouverture, et dont l'évanouissant accidentel est A.

Il s'agit maintenant d'inscrire dans le battant 3KBO, la demi-circonférence perspective KMB. Pour cela, soit 9, un point pris arbitrairement sur le géométral vertical, dont il faut trouver la place perspective dans la position inclinée du battant. Du point 9, on abaissera la verticale 9, 7 jusqu'à la rencontre de KB; au point de section 7, et par l'évanouissant A, on tracera A76 jusqu'au bord 3O; par le point 9, on mènera la parallèle 9, 4 jusqu'à la rencontre de GK; de ce point, on tracera, par les moyens enseignés, l'arc de cercle perspectif 4, 8, concentrique à celui G3R. Au point 8, rencontre de cet arc avec le côté 3K, on dirigera la parallèle 8,5, jusqu'à la rencontre de 67A, et l'intersection 5 de ces deux lignes sera le point de la circonférence perspective représentée par 9 au géométral vertical.

REMARQUE.

Cette méthode, qui permet de chercher une grande quantité de points de la demi-circonférence qui doit former le battant de l'ouverture KCB, donne cependant l'embarras de tracer à chaque point choisi au géométral, un arc de cercle qui indique la trace du point cherché jusqu'au plan du battant; ce travail nécessite une grande quantité de lignes et beaucoup de temps : néanmoins, comme dans la peinture, l'habitude de copier la nature donne beaucoup de facilité pour saisir le sentiment d'une courbe, on peut se contenter de plusieurs points seulement; et se servir de la méthode désignée dans la trente-troisième proposition, planche VI, figure 41, en ayant attention de faire passer les diagonales des carrés géométraux GK21 et 12BF, dans

ceux 3 K 2 M, et M 2 B O, opérant du reste de la même manière que dans la proposition désignée ci-dessus.

Nous ne croyons pas devoir donner un exemple pour le battant entièrement circulaire, puisque l'opération que l'on vient de voir sert aussi à résoudre ce cas. Nous répéterons seulement aux élèves qu'il ne faut pas se contenter des exemples donnés dans un ouvrage, et qu'après avoir vu une proposition quelconque, ils doivent s'assurer s'ils l'ont bien saisie en l'opérant dans diverses situations, et en y rattachant les principes de l'exemple donné par l'auteur.

50e PROPOSITION (pl. IX, fig. 58).

Perspective d'un coffre et de son couvercle à surface courbe.

Soit 4, 5, 7, 6, l'ouverture du coffre (X) dirigé au point de vue, et 5, 7, le bord sur lequel doit être attaché son couvercle. On portera d'abord géométriquement la largeur 6, 7 de 7, en C, et en E; d'un rayon 7, 6, on décrira, au compas, la portion de cercle que doit décrire l'angle B du couvercle, depuis son repos à terre, jusqu'à ce qu'il recouvre l'ouverture du coffre qu'il doit fermer. Cette préparation étant achevée; soit le point B, choisi pour le repos. Par ce point et l'angle 7, on mènera B 7; par le point B, on tracera B A, parallèlement à 5, 7, en la dirigeant au point de vue V. De l'angle 5, on mènera géométriquement 5 A, parallèle à B 7, et 5 A B 7 sera l'espace que doit occuper le couvercle. Si l'on trace maintenant géométriquement la courbe B 7, que l'on répètera en 5 A, on aura la représentation demandée.

REMARQUE.

La perspective de ce couvercle n'offre presque pas de nouvelles difficultés, il faut pourtant observer, qu'à cause de sa position perspective, la courbe 7 B sert à représenter le dessus du couvercle, sans le secours d'aucune autre ligne. Ceci n'aurait pas lieu, dans toute autre position; car supposons qu'au lieu d'avoir été fixé en 7 B, le couvercle ait pris la position 7 C; il est évident qu'alors la courbe 7, 8, C, ne saurait achever la représentation du dos du couvercle, et qu'il faut, dans ce cas, mener par le point de vue une parallèle à 5, 7; de manière que cette ligne tangente la courbe;

alors l'espace 8, 7, 9, étant une partie du couvercle aperçu, on achèvera sa représentation.

51ᵉ PROPOSITION (pl. VIII, fig. 59).

Perspective d'une porte et de son battant, quand le mur dans lequel elle est percée ne fait pas un angle droit avec le plan du tableau.

Soit MN, la direction du mur, et A, l'angle qui doit être le centre de la circonférence décrite par le battant. Soit encore, de A vers C, l'espace où doit être placée l'ouverture de la porte. On déterminera d'abord sur AR, passant par le point A, et menée parallèlement à la ligne de terre, la grandeur AR, par exemple, que l'on veut donner à l'ouverture de la porte ; par le point A, on dirigera une droite VAO. Au point de vue, on élèvera la verticale indéfinie AB; les angles RAK et RAO, étant droits, on construira, au moyen de deux lignes menées à la distance, comme RM et IA, les deux carrés perspectifs, dans lesquels on tracera, selon les méthodes connues, la demi-circonférence MKRCO, que devra parcourir l'angle extérieur du battant. Cette circonférence ayant, par sa rencontre avec AM, fait AC, égale à RA; AC sera l'ouverture RA, ramenée perspectivement sur la ligne MN, dont on ignore l'angle géométrique avec le plan du tableau. Du point C, on élèvera CP, auquel on donnera la hauteur qu'on désirera, et par le point P, on tirera PB à l'évanouissant F, de MN, ce qui achèvera le tracé perspectif de la porte. Maintenant, ayant déterminé le point G pour le point de repos ; de ce point et du point A, on tracera GA ; on élèvera verticalement GE, que l'on terminera en E, en prolongeant GA jusqu'à l'horizon, et en tirant du point supérieur B à son évanouissant, la ligne BE qui achèvera le battant EBAG.

REMARQUE.

Comme il peut arriver que GA, étant prolongée jusqu'à la ligne horizontale, ait son point d'intersection trop éloigné, et que l'atelier du peintre ne présente pas assez d'espace pour effectuer cette rencontre à l'aide des cordeaux qu'on emploie ordinairement pour ces sortes d'épures; nous allons indiquer un moyen pour opérer sans sortir de la surface du tableau. Du point G on mènera la parallèle G3 jusqu'à la rencontre du pied du mur MN; au point 3, on élèvera 3, 4, jusqu'à la droite PF, dirigée à l'évanouissant F; de

MN; au point 4 on mènera la parallèle 4 E, dont la section en E avec GE fera GE, égale perspectivement à AB.

Autre cas.

L'ouverture étant connue, trouver le battant. Il peut arriver que le point charnière de la porte soit donné en A (pl. 14, F, (X), ainsi que son ouverture AB, sur un mur dirigé à un point quelconque de l'horizon et il s'agit de développer la grandeur de l'oblique AB, sur une ligne parallèle à l'horizon et au tableau; pour cela : par le point A on mènera la parallèle ADZ indéfinie. Au point A, on fera passer une perpendiculaire SAV, dirigée au point de vue V; on prendra sur ADZ un rayon AZ à volonté, et du point A, comme centre, on décrira géométriquement l'arc ZM, avec lequel on obtiendra l'arc de cercle perspectif ZRI, qui coupera les lignes AB et AS, aux points RI. Par ces points, menant la corde RI, prolongée jusqu'à la ligne horizontale, on aura le point O pour l'évanouissant des parallèles menées à RI. Par le point O et par le point B de l'ouverture de la porte, menant ensuite SBO, le point S fera AS égale à BA comme rayon d'un même cercle. Si, du point S, on tire à la distance SD, on fera DA égale à AS, et par conséquent à AB : AD sera donc la grandeur de la ligne AB, ramenée dans le plan du tableau. Si l'on décrit du rayon AD une circonférence perspective, elle passera par le point B, et on aura par elle le mouvement du battant de la porte.

52e **PROPOSITION** (pl. VIII, fig. 14).

Perspective d'un battant de trappe, l'ouverture étant donnée sur un plan incliné.

Soit BACK l'ouverture carrée de la trappe pratiquée sur le plan, dont YE indique l'inclinaison perspective, et BA le côté donné comme charnière.

Du point B on dirigera BT au point de vue V. A l'intersection de cette droite avec AS, menée verticalement du point A, on tracera TD parallèlement à l'horizon. Du point B on tirera à la distance, et le point d'intersection D obtenu, fera TD, égale à BT. Si du point D on mène au point A l'oblique DA, cette ligne sera l'inclinaison BA, ramenée dans le plan du tableau; comme si la figure BAT avait tourné autour de la verticale AT, pour prendre la position ATD. Au point A, on tracera géométriquement une perpendiculaire AL, à AD, que l'on fera égale à AC, au moyen de l'arc CL4, décrit

du point A comme centre, et du rayon A C ; cet arc L C devra aller rencontrer en 4 la verticale S A prolongée suffisamment.

Maintenant, si du point L, extrémité de A L perpendiculaire au plan incliné ramené dans le plan du tableau, on abaisse une verticale L P sur T D; que du point P et par la distance, on tire P R jusqu'à la rencontre de B T, que du point de section R on élève la verticale R M indéfinie, et que du point L et par la distance, on trace L M, on aura R M, égale à P L, comme parallèles comprises entre parallèles. Si l'on joint alors le point M au point A par M A, cette oblique sera L A ramenée dans un plan perpendiculaire au tableau, et sera aussi perpendiculaire au plan incliné, ainsi qu'à A B, côté charnière du battant qui en fait partie.

L'oblique M A étant située dans un plan perpendiculaire au tableau, son point évanouissant accidentel devra se trouver sur la verticale passant par le point de vue V. Prolongeant donc M A jusqu'à la ligne E V O prolongée suffisamment, le point de rencontre de ces deux droites sera l'accidentel de toutes les lignes perpendiculaires au plan incliné. Si donc, par cet accidentel et le point B, on trace BN, et que du point M et par l'évanouissant E du plan incliné, on mène E M N, la section N de cette ligne sur N B, achèvera la représentation perspective du battant de la trappe, tracé perpendiculairement au plan incliné, et se trouvant compris dans un plan perpendiculaire au tableau.

Cette première partie du tracé étant achevée, il s'agit de décrire la courbe que doit donner le coin du battant M, dans sa révolution, pour arriver au point de recouvrement C. Pour cela, il faut remarquer d'abord que la courbe à décrire n'est que celle C L 4, qu'il est nécessaire de ramener perpendiculairement au plan incliné, par le mouvement de M A, en se rabattant vers le point C. (En menant M Q ce plan est M A B Q.)

On observera ensuite que 4 A est égale à M A, et que ces deux lignes sont dans un plan perpendiculaire au tableau. Or, si l'on joint les points M et 4 par une ligne que l'on prolongera en Z jusqu'à la verticale E O, M 4 ne sera autre chose que la corde de l'arc compris entre les points M et 4 : l'accidentel Z donnera donc le moyen de faire sur M A des quantités égales à celle de 4 A. Soit maintenant le point 1 pris sur l'arc 4 C, qu'il s'agit de déterminer sur le plan incliné M Q C A. Du point 1 on mènera la parallèle 1, 2, jusqu'à la rencontre de 4 A; au point 2, et par l'accidentel Z, on tirera 2, 3; au point d'intersection 3, avec M A, on mènera la parallèle 3 H ; par le point 3 et l'évanouissant E du plan incliné, on tirera E 3,5; au point 5, on mènera la parallèle indéfinie 5 G; au point 1 et par l'accidentel Z, on dirigera 1 H

jusqu'à la rencontre de 3 H; au point H et par l'accidentel E, on dirigera H G parallèle perspective à AB, et H G sera le côté supérieur du battant. Si des points H et G, et par les points charnières A, B, on mène les obliques H A et G B, on aura la représentation perspective du battant, arrêté au point déterminé 1, et qu'on a ramené en H.

Cette méthode sera la même dans telle position que le battant ait pu prendre, il ne faudra que changer de place l'arc géométrique C L 4.

REMARQUE.

Cette opération, qui résulte des principes enseignés dans les leçons précédentes, a été placée ici, afin de les rappeler et d'apprendre comment on en doit faire des applications, afin d'obtenir les perspectives qui présentent quelques difficultés.

53e PROPOSITION (pl. X, fig. 61).

Perspective d'un escalier de profil, le géométral étant donné.

Soit A B C P E F G le géométral vertical du profil donné, et G S l'ouverture ou la largeur que doit avoir l'escalier, dont les marches devront être dirigées au point de vue. Pour cela, du point G, contact du profil sur le sol, on mènera G H V dirigée au point de vue ; on fera, au moyen de la diagonale S D, G H égale à S G, l'ouverture donnée. De tous les points du profil, on dirigera au point de vue les parallèles F I, E K, P L, C M, B N. Au point de rencontre de S D avec G H, on élèvera la verticale H I, qui, rencontrant en I, F I donnera H I F G, pour le devant de la première marche. Par le point I, menant ensuite la parallèle I K à F E, on aura le plan horizontal E F I K de la première marche, et opérant successivement de la même manière pour les autres, on achèvera l'escalier demandé.

REMARQUE.

Par sa position, cet escalier se trouve au dessous de la ligne horizontale, l'opération eût été la même dans le cas où il eût été placé en (X).

54e PROPOSITION (pl. X, fig. 62).

Mettre en perspective un escalier avec retour, vu par l'angle, en se servant du plan vertical d'une marche pour la construction des autres.

Dans cette proposition, soit A M N C le plan vertical perspectif, que l'on construira à volonté, en le plaçant à tel enfoncement perspectif que l'on voudra. Supposons que les plans horizontaux des marches doivent avoir le double de leur hauteur A C. D'après cela, on fera sur C N, C B le double de C A; par le point C, on dirigera C D à la distance, et par le point B, B V au point de vue. Ce qui nous donnera B L égale à la parallèle C B. Si par les points A et L on mène la diagonale A G et la verticale L G, l'intersection de ces lignes en G, déterminera ce point diagonal, pour l'enfoncement de la deuxième marche; puisque le point G appartient à la surface horizontale de la première marche, et que L G égale C A. Maintenant, si du point G on mène G F parallèlement à A E, que l'on fasse G H égale géométriquement à L G, et que l'on tire de nouveau H I à la distance, la parallèle H O, et la perpendiculaire au tableau I O, on aura G H O F pour le plan vertical de la deuxième marche, et le point I, pour le départ de la troisième. Opérant de la même manière pour les autres marches parallèles au plan du tableau, on tracera l'escalier vu de face, dont le profil fuyant est C A G H I R.

Maintenant, si de tous les points du profil, on mène des perpendiculaires fuyantes, au point de vue, comme C 1, A 2, G 3, etc.; qu'au point 1, dont l'enfoncement est déterminé à volonté pour la longueur perspective des marches fuyantes, on élève la verticale 1, 2, jusqu'à la rencontre de 2 A; qu'au point 2, on dirige la diagonale 2, 3, à la distance D, jusqu'à sa section avec G 3, et qu'on opère ainsi pour toutes les marches, on obtiendra le profil de retour 1, 2, 3, 4, etc., qu'il ne faudra plus que ramener parallèlement au tableau par le moyen des parallèles 1, 5; 2, 6; etc., pour achever le retour de l'escalier proposé.

REMARQUE.

Cette proposition est fondamentale pour tous les escaliers, sous tel angle qu'ils puissent être représentés, et ce n'est qu'après en avoir bien saisi le principe, qu'il faut passer aux propositions suivantes qui en dérivent.

55[e] PROPOSITION (pl. X, fig. 63).

Perspective du perron d'une porte.

Supposons que l'ouverture de la porte ayant été déterminée sur le mur du fond, on ait tracé sur le sol, d'après des mesures géométrales ou purement arbitraires, les deux plans perspectifs C A B S, et 3, 4, 2, 5, et que la hauteur des marches soit G B. Par tous les points, plans des deux géométraux perspectifs, on élèvera des verticales A E, C H, 3 6, 5 7, etc.; par le point G, extrémité de la droite donnée pour la hauteur des marches, on mènera G E, parallèlement à A B; des points E et G, où cette parallèle rencontre les verticales G B, A E, on dirigera E H et G K au point de vue, et ces perpendiculaires au tableau, en rencontrant les verticales C H, S K, détermineront la première marche du perron. Il s'agit maintenant de connaître la hauteur perspective de la deuxième marche. Pour cela, du point plan 3, par exemple, pris sur un des angles du plan de la petite marche, on mènera la parallèle 3, 9; au point de rencontre 9, de cette ligne avec le côté A C, du plan de la première marche, on élèvera la verticale 9 Z, jusqu'au côté E H. Du point Z, on tracera Z 6 parallèlement à 9, 3, et cette ligne donnera par sa rencontre avec l'indéfinie 3, 6, le point 6, pour le point d'appui de la deuxième marche sur la surface de la première. Portant enfin 3, 6, de 6 en 8, et opérant ensuite comme on a fait pour la première, on achèvera la perspective du perron.

REMARQUE.

Si le perron avait eu plusieurs degrés, il aurait fallu tracer le plan perspectif de ces nouvelles marches, et l'opération eût été la même. Il est une infinité de manières d'obtenir ces sortes de tracés, il s'agit d'être assez familiarisé avec les principes, pour savoir choisir la méthode la plus brève, afin d'arriver le plus tôt possible à la résolution du problème qu'on s'est proposé.

56e PROPOSITION (pl. X, fig. 64).

Perspective d'un perron de porte, à marches circulaires.

Il est aisé d'opérer cette représentation perspective, et l'épure suffirait pour faire comprendre, qu'après avoir tracé avec le secours du géométral perspectif A C B D, la grande marche du perron, comme si elle était rectangulaire; on n'a plus qu'à inscrire dans le géométral, et par les moyens enseignés, la demi-circonférence C T D; puis, en élevant par un assez grand nombre de points, comme C, 2, T, etc., des verticales indéfinies, que l'on coupera par des plans supposés comme 2, 4, 3, 1, on obtiendra le contour supérieur S M F de la première marche circulaire, qui sert de base au perron.

57e PROPOSITION (pl. X, fig. 65).

Perspective d'une rampe d'escalier.

Soit C P B A le géométral vertical choisi, et B 6 la profondeur que doivent avoir les marches disposées parallèlement au plan du tableau. Des points B, P, du géométral, on tirera au point de vue les droites B V, P S 2, on coupera P S 2, par une droite 5 S, dirigée à la distance D. Du point S, profondeur perspective de la première marche, on mènera la parallèle S E indéfiniment; on élèvera la verticale 3 S H; on fera S H, égale à S 3; on mènera la parallèle H G; au point C, on tracera C E dirigée au point de vue, jusqu'à sa rencontre en E avec S E; au point E, on élèvera E G, qui rencontrant G H au point G, achèvera la deuxième marche. L'escalier ne devant avoir que deux marches, la surface horizontale de la deuxième sera le sol que l'on coupera à l'enfoncement proposé Y, par exemple.

Maintenant, qu'il s'agisse de tracer la rampe (X). Pour cela, on déterminera, sur le prolongement de V B, la longueur perspective B U, et l'épaisseur de front U Z. Des points U et Z, on élèvera verticalement U M, Z N, que l'on joindra par M N. Des angles saillants H, P, des marches, on mènera P H, que l'on prolongera jusqu'à la verticale passant par le point de vue (1).

(1) Dans cette figure, cet accidentel se trouve placé dans la 63e figure.

Aux points M et N, on mènera en tirant à l'accidentel de P H, les parallèles à P H; N O, M R. Au point S, on élèvera la verticale S R, qui rencontrera M R en R. Du point R, on mènera la parallèle R O, jusqu'à la rencontre en O de N O. Aux points R et O, on dirigera deux perpendiculaires au tableau R L, O 9. Du point Y, on élèvera la verticale Y L; au point de rencontre de Y L, avec R L, on dirigera L 9 à la distance, et cette oblique déterminera la longueur de O 9; enfin des points L et 9, menant deux parallèles à la ligne de terre, on aura la perspective de la rampe et de son retour sur l'angle L.

REMARQUE.

Il est inutile de décrire l'opération pour obtenir la rampe (K), mais nous ferons observer, qu'on aura toutes ses hauteurs et ses profondeurs perspectives, au moyen des parallèles M N, R O, etc., que l'on prolongera comme l'indique Z U A, O R F. Ces parallèles coupées par des verticales telles que E F, achèveront la perspective de la rampe (K).

58e PROPOSITION (pl. X, fig. 66).

Perspective de marches d'escalier sur les faces d'un pilier rectangulaire, avec ou sans le secours d'un géométral perspectif.

A E C B, étant la base du pilier autour duquel doit être placé l'escalier; supposons que chacune de ses faces doit contenir deux marches. Soit A H, H B, la profondeur des marches; B 7 leur hauteur, et B G, leur largeur perspective, obtenue géométriquement ou arbitrairement. Du point 7, on tirera parallèlement à B A la droite 78. Du point de division H, on élèvera la verticale indéfinie H K. Au point de rencontre 8, de ces lignes, et le point 7; on mènera au point de vue les perpendiculaires 7 T, 8 U. Au point G, on élèvera la verticale G T, et on tracera la parallèle G F. Au point F, on élèvera F U, jusqu'à la rencontre de 8 U. Au point U, on mènera U T, et l'on aura tracé la première marche de l'escalier proposé.

Maintenant du point 8 on fera 8 K égale à 8 H, on tracera la parallèle K L. Aux points L et K, on dirigera au point de vue L M, et K I. Au point de section I, de K I avec F U prolongée, on mènera la parallèle I M, qui rencontrant L M en M, achèvera la figure de la surface supérieure de la deuxième

marche. Actuellement, si au point 9 on dirige au point V, 9 X; que du point 8 on trace la parallèle 8 9, et du point U, celle U X, jusqu'à la rencontre de 9 X; et qu'enfin du point de section X, on mène la verticale X M, on aura obtenu la deuxième marche. L'on continuera de même pour celles des autres faces, comme l'indique le travail de cette épure.

REMARQUES.

Il est évident, et l'on peut s'en convaincre par le géométral (X), que chaque face du pilier carré devant contenir deux marches, il reste aux quatre angles quatre espaces *a'*, *a'*, *a'*, *a'*, qui doivent servir de repos ou de paliers aux marches de l'escalier. La largeur de ces paliers doit nécessairement égaler celle des marches : or, pour avoir le tracé perspectif du palier, il faut du point L mener la parallèle LS, que l'on fera égale à LK; on fera de même O L égale à 9 A ou à 9 L. Au point O on mènera la parallèle O P égale à LS et la perpendiculaire O N qui rencontrera le prolongement de X M en N. Des points M et N, on tracera les parallèles N Q et M R, qui, rencontrant les perpendiculaires passant par les points S et P, n'auront plus qu'à être liés par les verticales S P et Q R, pour achever la perspective du palier.

Les divisions égales 7 8, 8 9, 9 E, E 3, 3 5, 5 4, 4 C, C 7, du plan perspectif, donneront la facilité d'opérer pour chacune des faces fuyantes de l'escalier, comme on a fait pour cette première, sans qu'il soit nécessaire de se servir de géométral.

S'il arrivait que les marches eussent des grandeurs données géométriquement, on tracerait alors le géométral (X) en perspective, en y indiquant la grandeur et le nombre de marches, que chaque côté du pilier devrait contenir. Si les dalles, formant chaque marche, devaient se recouvrir d'une certaine quantité, on indiquerait cet espace de recouvrement, comme en *m' n'*, *p' o'* du plan (X).

C'est quand on arrive à la hauteur de la ligne horizontale, que ces épures deviennent difficiles, et qu'il faut y apporter la plus grande attention, pour éviter la confusion des lignes.

Si l'escalier avait une rampe, on en porterait la hauteur sur le prolongement des verticales G T, R Q, etc., qui, étant dans un même plan parallèle au tableau, doivent être égales. On joindrait les extrémités de ces lignes par une droite qui serait parallèle à la ligne, qui passerait par tous les angles supérieurs N, H, T, etc., des marches. On diviserait cette oblique en autant

de parties qu'on voudrait donner de support à la rampe, et on opérerait pour les côtés fuyants et les retours, en se servant de cette première représentation qui, se trouvant sur le plan le plus près de la ligne de terre et parallèle au tableau, servirait de géométral vertical perspectif.

59e PROPOSITION (pl. XI, fig. 67).

Perspective d'un escalier à vis Saint-Gilles.

A B C P E F G H est le géométral perspectif de la saillie et de la disposition des marches, 1, 2, 3, 4, 5, celui du plan du pilier circulaire autour duquel doivent être placées les marches de l'escalier.

Pour former ce géométral, on divisera les deux circonférences concentriques en autant de parties égales A B, B P, P E, E F, et des points de division on tracera les rayons A R, B 1, P 2, etc., qui détermineront sur le plan la forme des marches. On élèvera de tous les points de division du plan, comme A, B, P, etc., et de ceux 1, 2, 3, etc., des verticales indéfinies comme A Z, B T, P U, etc. (1).

Si la première marche de l'escalier doit être celle indiquée par B 1 R A par exemple; du point A, on mènera la parallèle A K, jusqu'à l'échelle formée sur le bord du tableau pour la hauteur qu'on a voulu donner aux marches. La verticale K I, comprise entre les deux côtés de l'échelle de dégradation, sera la hauteur de la marche pour le point A. Portant donc I K, de O en A, et divisant la verticale A Z en parties égales à sa première division O A, on aura la hauteur des marches toutes les fois qu'elles arriveront à la parallèle Z A, dont le plan est le point A. On opérera de la même manière pour toutes les verticales élevées des points de division, de la grande et de la petite circonférence du plan perspectif, ainsi que pour l'axe du cylindre, en rapportant sur toute leur longueur la hauteur perspective des marches obtenues sur l'échelle pour chacune d'elles.

Cette préparation étant achevée, qu'il s'agisse de tracer la première marche. Du premier point de division O de la verticale A Z, on tirera au premier point 7 de sa correspondance R v' appartenant à la surface du cylindre, et O A R 7 sera la face verticale de la marche cintrée. Maintenant du point O au

(1) Quant à la verticale C U, on doit l'élever au point le plus saillant de la courbe perspective ou le plan de l'escalier; elle sert à déterminer le profil des marches.

point L, et du point 7 au point 8, on tracera les deux courbes O L et 7 8, parallèles à celles du plan B A et R 1. On joindra la première division L à sa correspondante 8, par la ligne L 8 et L 8 7 O sera la surface horizontale de la marche proposée. Opérant successivement ainsi pour toutes les marches tracées au plan perspectif, on achèvera l'épure de l'escalier.

REMARQUES.

Il serait impossible de tracer exactement les courbes, qui terminent chaque marche de cet escalier, avec les seuls points de divisions donnés sur les verticales, comme on peut s'en convaincre ici par les points L, O, qui sont trop éloignés l'un de l'autre pour qu'on puisse tracer de sentiment la courbe perspective O L; alors on prendra sur le plan autant de points qu'on désirera pour l'exactitude de l'opération, comme le point *b'*, par exemple; on cherchera, au moyen d'une parallèle menée jusqu'à l'échelle, la hauteur donnée à l'enfoncement du point *b'*, que l'on rapportera comme on a fait pour le point A, et *a'*, sera un point par où la courbe devra passer.

Il s'agit ici de la première marche, mais l'opération eût été la même pour toutes, en observant de porter pour les autres la hauteur perspective obtenue, autant de fois sur une verticale qu'il y a de marches, c'est à dire deux fois pour la courbe appartenant à la deuxième, trois fois pour la troisième, ainsi de suite.

Il faut observer que toujours le plan horizontal supérieur de la dernière marche qu'on trace, sert de plan horizontal inférieur à celle qu'on va tracer, et conséquemment, pour éviter la confusion dans l'épure, il est essentiel, après avoir tracé par exemple le plan supérieur L 8 7 O de la première marche, de continuer ce plan en L, 8, 9, N qui sera le plan inférieur de la deuxième marche.

Les plans verticaux des marches, à partir de la première, se trouvent alternativement dans un même plan vertical, comme en B 1 8 L, et L 8 *n' t*.

Le moyen enseigné pour chercher autant de points qu'on désire de la courbe des marches pour la circonférence du plan A B P E F G H, doit s'appliquer aux courbes, dont la petite circonférence 1, 2, 3, 4, 5 est le plan, et qui se dessinent sur la surface du cylindre: mais comme ces courbes sont moins développées, un moindre nombre de points suffit pour l'exactitude du tracé perspectif.

La méthode que nous venons d'enseigner a paru la plus aisée pour obtenir l'épure de l'escalier à vis Saint-Gilles. Cependant nous observerons

que ce tracé perspectif exige l'intelligence des plans, et que son exécution présente souvent des difficultés, surtout au retour des marches, quand on arrive à la hauteur de la ligne horizontale. C'est pour éviter la confusion que nous conseillons d'indiquer les divisions de chaque verticale ou génératrice, par une série de chiffres, en commençant par 1, à partir du plan, et de répéter ces mêmes chiffres à chaque génératrice. On saura alors que la courbe doit passer du point 1 et du point 2 au point 2, et successivement. Il est difficile de se tromper dans le tracé en employant ce moyen.

60e PROPOSITION (pl. XI, fig. 68).

Perspective d'une niche divisée en tranches concentriques et verticales.

Supposons que la demi-circonférence AOB est le plan de la niche proposée, RP, sa hauteur portée sur le bord du tableau, et PVR, l'échelle perspective de cette hauteur, arbitraire ou géométrique. Des points plans A, B, on élèvera des verticales indéfinies; du point A, on mènera parallèlement AT, jusqu'au côté RV de l'échelle, que l'on relèvera verticalement en TS, pour avoir la hauteur d'appui TS, de la niche. Comme les points A et B peuvent appartenir à un même plan parallèle au tableau, on fera les verticales AC, BD, égales à ST; du point K, milieu de AB on élevera KL; on joindra les points C et D, par CD; du point L comme centre et d'un rayon LD, on décrira la demi-circonférence D43C. On décrira encore, au moyen de l'échelle, la demi-circonférence perspective AOB, en CED; ce qui s'opérera, en menant des parallèles à l'échelle de tous les points du plan comme A, F, Z, etc., et en élevant de tous ces points, des verticales, qu'on fera égales aux hauteurs perspectives de l'échelle; on divisera ensuite le plan AOB, en un certain nombre de points pris parallèlement à AB, comme F, G, Z, H, etc., de tous ces points, on élèvera des verticales jusqu'à la rencontre de la courbe CED; on joindra ces points par des parallèles comme MN, QU, etc.; des points K, L, on mènera les perpendiculaires au tableau LV, VK; aux rencontres O, E, de ces lignes avec les deux courbes, on tracera la verticale OE.

Ces préparations étant achevées, de tous les points de rencontre pris comme centres, des parallèles CD, MN, etc., avec la perpendiculaire LV, on décrira avec les divers rayons LC, 1M, etc., les demi-circonférences M9N, QXU, etc.; on divisera au compas la courbe C4D, en autant de divisions égales, qu'on désirera de tranches, comme C*o'*, *o'*2, et on répétera au

compas le même nombre de divisions sur chaque demi-circonférence verticale M 9 N, Q X U, etc., et, par les points correspondants de chaque circonférence, on fera passer les courbes perspectives o' E, 2 E, 3 E, etc. S'il fallait représenter une coquille, on déterminerait d'abord la profondeur C 8, que l'on désirerait donner aux sections, on décrirait du point 6, comme centre, et d'un rayon 6 8, la courbe verticale 8 Y 7, et on inscrirait les courbes des festons, dans les espaces o' 5, 8 C, etc.

REMARQUES.

Si les canelures de la coquille avaient été représentées par deux courbes, ou plutôt si la calotte de la niche avait dû représenter une véritable coquille ou tout autre ornement, dont la direction des lignes fût concentrique, comme dans l'exemple général que l'on vient de voir; la même pratique aurait servi à obtenir cette représentation perspective, en supposant toutefois l'intelligence des principes déjà démontrés dans les propositions précédentes.

Nous avons supposé le géométral perspectif A O B déjà tracé, et nous continuerons à le faire ainsi, afin de ne point allonger inutilement ces propositions. La construction du géométral perspectif, ayant été suffisamment démontrée, deviendrait inutile désormais; nous rappellerons seulement qu'on est libre de le créer arbitrairement, en ne consultant que la place qu'on veut lui faire occuper sur le terrain du tableau, ou bien de le tracer d'après les données géométriques, dont les grandeurs doivent être portées sur la ligne de terre et sur un des côtés du tableau, ces dernières devant servir aux élévations perspectives.

61ᵉ PROPOSITION (pl. XI, fig. 69).

Perspective d'une niche divisée concentriquement par des zones verticales et horizontales.

On fera d'abord le plan perspectif de la calotte qu'on veut diviser; on y tracera, au moyen de courbes concentriques comme S T, le nombre de zones horizontales qu'on veut représenter, et de tous les points de divisions qui doivent donner la place des tranches verticales, on mènera des rayons au centre, comme U O, L O, etc., on tracera ensuite l'ouverture de la niche M A B C N, comme dans l'exemple précédent.

De toutes les intersections des courbes concentriques avec le diamètre MN, on élèvera des verticales comme R1, S2, etc., qui, en rencontrant la demi-circonférence ABC, donneront aux points 1; 2; 3; etc.; le départ de chaque courbe concentrique. De tous ces points de division, on mènera des parallèles à MN comme AC; et on construira perspectivement sur ce diamètre le carré horizontal A78C, dans lequel on inscrira perspectivement la demi-circonférence AHC. On opérera de même pour les autres diamètres comme 1, 6, qui donnera la deuxième courbe ou zone 1, 4, 6; élevant enfin des verticales de tous les points des courbes concentriques du plan, comme *a'*, *c'*, leurs intersections *m'*, *n'* avec les zones donneront la perspective des courbes verticales qu'il faudra faire passer par les intersections, comme *n'*, *m'*, etc.

62ᵉ PROPOSITION (pl. XII, fig. 70).

Perspective d'un profil d'architecture avec retour sur l'angle.

Soit ABC*b'*48, le géométral vertical du profil proposé, et CISE, le mur sur lequel il doit être placé. De tous les angles du géométral, on abaissera des verticales comme CI, B2, 43, etc.; et comme le pied du mur IS est dirigé au point de vue, par les points I; 2; 3; 8; on mènera des parallèles à IS, comme 8, 3, en les dirigeant au point de vue. Si à l'extrémité S, du pied du mur, on mène DSM à la distance, et que par tous les points de sections de cette ligne, avec les parallèles, à IS, 8, 3, etc., on élève des verticales comme 2, 4, etc., ces lignes, en rencontrant les perpendiculaires tirées de tous les points du profil, comme A5, *b'*O, 47, etc., détermineront les points du profil 95EO73, et ce profil se trouvera tracé dans un plan faisant un angle de 45 degrés à l'égard du tableau. Si du profil fuyant 95EO73, on mène des parallèles au retour du mur, dont le plan est SL, on aura la perspective du profil proposé sur le mur (X), perpendiculaire au tableau, et sur celui (Y) parallèle à sa surface.

REMARQUE.

On aurait pu de la même manière continuer perspectivement le profil demandé et le ramener parallèlement à la surface du tableau, autant de fois qu'on aurait voulu. Cette proposition est la base avec laquelle on peut mettre

en perspective toutes les corniches possibles. Quant au tracé exact des courbes AB et 4, 8, du profil ; il ne faut que se rappeler les propositions précédentes, pour savoir qu'on peut les tracer avec la plus grande exactitude sur tous les divers enfoncements du terrain perspectif, en déterminant des points sur ces courbes. Soit par exemple A, un point de la courbe AB, que l'on veut déterminer à l'enfoncement 9E du point choisi, on mènera sur la section 18 du profil avec le sol, la verticale A8, du point 8, on dirigera au point de vue la droite 8, 3 jusqu'à la rencontre de MD menée à la distance. Au point d'intersection 3, on élèvera la verticale 3, 5, qui, rencontrant en 5 la correspondante A5 de 8, 3, dirigée au point V du point A, donnera le point 5, pour la représentation du point A sur le profil fuyant. Opérant de même pour un assez grand nombre de points de la courbe AB, on obtiendra avec autant de précision qu'il sera nécessaire sa représentation perspective.

63e PROPOSITION (pl. XII, fig. 71).

Perspective d'une corniche avec un retour sur l'angle.

8 H S T est le nu du mur, et H C 2 P le géométral vertical de la corniche qui doit le décorer. Comme la corniche en question doit être représentée sur les deux retours du mur aux arêtes 8 T et H S, le profil de la corniche devra donc être disposé à 45 degrés, relativement à la surface du tableau, afin de pouvoir donner retour aux moulures, qui doivent être parallèles à la ligne de terre, quand elles arriveront sur les faces du mur parallèle au tableau. Ceci étant conçu : de tous les angles de profil H C P, on mènera des lignes parallèles au côté fuyant du mur, et comme sa surface est dirigée au point de vue, les droites indéfinies C V, 2 V, etc., devront aller au point de vue V. Des angles 1, 2, 3, 4, 5, P, on élèvera des verticales comme Z C, 2 E, 3 1, etc. Par les nouveaux points de rencontre de ces lignes avec le côté C H du profil, on mènera de nouveau au point V, les droites indéfinies V E B, V I G, etc. : des extrémités H et 8 du mur, on tirera indéfiniment aux distances opposées, les lignes 8 N D et H A d ; aux points B, G, S, etc., où les lignes V E B, V I G, etc., rencontreront A H, on abaissera les verticales B O, G R, S U, qui rencontrant aux points O, R, U, etc., les fuyantes dirigées au point V, détermineront le profil A O R U P, qu'on peut appeler diagonal, puisqu'il est dirigé à la distance, et qu'il divise l'angle droit formé par les deux murs, en deux parties égales. Enfin, si de tous les angles du

profil diagonal A O P, on mène des parallèles comme A F, O *d*, on aura tracé le retour des ornements de la corniche, sur le mur parallèle au tableau.

Il ne s'agit plus maintenant que d'obtenir le profil diagonal de l'arète 8 T. Pour cela, de tous les points de rencontre des fuyantes B E V, G I V, etc., avec la diagonale 8 N, on abaissera des verticales, qui, rencontrées à leur tour par les fuyantes passant par tous les angles du profil C 3 P, donneront le deuxième profil diagonal N 9 Z M, qu'on fera retourner sur l'angle, au moyen de parallèles, comme Z M, etc.

REMARQUE.

Cette opération suppose, qu'après avoir déterminé le côté fuyant du mur qui est ici dirigé au point de vue, le monument d'architecture auquel appartient cette façade, a deux autres plans ou murs qui, se joignant avec ce premier, forment des angles droits aux arètes données par leur rencontre : alors ces nouvelles faces sont nécessairement parallèles à la surface du tableau, et c'est à cause de cette disposition, que les retours des lignes de la corniche doivent être des lignes parallèles à la ligne de terre.

Il n'est pas supposable que les angles formés par les murs du monument que l'on veut orner de profils d'architecture, ne soient pas perpendiculaires entre eux; mais il peut arriver que le monument n'ait aucune de ses faces placées parallèlement au tableau. Alors il est ce qu'on appelle vu par l'angle, et le tracé du plan perspectif doit, dans ce cas, donner la direction des murs dont on cherchera les points évanouissants, en prolongeant les lignes du plan perspectif jusqu'à l'horizon. Ces points étant une fois déterminés, l'opération perspective sera absolument la même que celle qu'on vient de voir.

64e PROPOSITION (pl. XII, fig. 72).

Perspective de l'intersection de deux portions de surfaces cylindriques coupées par un plan diagonal.

Supposons que A B E indique la surface du tore qu'il faut couper à 45 degrés. On tracera d'abord le plan B C, du demi-cercle A B E, en abaissant de l'extrémité du rayon O E la verticale E C, et en menant du point B, la parallèle B C; leur rencontre en E C, donnera B C, pour le plan ou la

projection horizontale cherchée. Par le point B et la distance, on tracera D B G, indéfiniment. Du point C, on dirigera la fuyante C G au point de vue V. Par le point E, du géométral vertical A B E, et par le point V, on tracera E L, qui par sa rencontre avec la verticale G L élevée du point G, donnera le point L, pour le point E ramené dans le plan de la diagonale. Maintenant pour avoir autant de points qu'on désirera, de la courbe diagonale cherchée, on opérera ainsi : Soit I, le point de la courbe A B E, qu'on veut trouver; de ce point on mènera la fuyante V I P, on abaissera la verticale I N; au point N, on dirigera N K au point V. Au point de rencontre en K, on élèvera K P, qui donnera le point cherché en P. Opérant successivement ainsi pour un assez grand nombre de points, on obtiendra avec précision la courbe d'intersection A L B des deux surfaces cylindriques appartenant au tore d'un pilastre.

65ᵉ PROPOSITION (pl. XII, fig. 73).

Perspective d'un pilastre à base quadrangulaire.

Soit U 5 4 3 2 7, le géométral vertical du profil du pilastre, d'où on abaissera les verticales U 7 et 5, 6, etc. Des points 2; 6; 7, on tracera des fuyantes indéfinies, dirigées au point de vue. On portera sur le prolongement du côté 2, 7 du profil parallèle, 2 O, qui devra être la moitié de la largeur qu'on se propose de donner au socle du pilastre. Par le point O et la distance, on mènera les diagonales A O P, B O C. Au point A, on tracera la parallèle A B jusqu'à la rencontre de C O B. Au point B, on dirigera B P au point V. Au point P, où B P rencontre le prolongement de A O, on mènera P C, ce qui achèvera le carré perspectif A B P C. Opérant de même pour les fuyantes passant par les points 6, 7 du profil, on aura le géométral perspectif du pilastre proposé.

Maintenant si, par tous les angles du profil U, 3, 2, 7, on mène des fuyantes Y S, X R, etc., et qu'on coupe ces lignes par des verticales élevées de tous les points d'intersection du plan perspectif, comme 1 Y, N 9, T S, I G, M K, etc., on obtiendra par leur rencontre, les profils diagonaux Y X A, S 9 4 R C, G K P qui donneront la perspective du pilastre.

REMARQUE.

La proposition précédente apprend comment on doit ramener les points de la courbe 5, 4 du tore sur les angles du pilier.

Dans cette figure, le profil géométral vertical (Z) indique comment il aurait fallu placer le profil sur un des côtés du tableau, afin d'avoir ses dimensions géométriques à tel enfoncement du sol, où l'on eût voulu placer le pilier ; car on n'aurait plus qu'à tirer au point de vue de toutes les intersections de ce géométral avec la ligne de terre et le côté du tableau, afin de former des échelles fuyantes des hauteurs et des largeurs, qui serviraient à les connaître perspectivement dans les divers plans du tableau.

66e **PROPOSITION** (pl. XIII, fig. 74).

Connaissant un des points de distance, déterminer dans un carré perspectif la direction de la diagonale opposée à ce point, afin de construire les retours sur l'angle d'une corniche ou de moulures quelconques.

AB étant la profondeur du mur, le point D la distance connue; qu'il s'agisse de déterminer la direction de la distance opposée, qui doit donner la diagonale passant par le point B. Après avoir obtenu par la parallèle I C la profondeur de la saillie A C ; du point C, on tirera la fuyante C E V parallèlement au côté du mur AB ; par le point B, on mènera une parallèle B H à la ligne de terre; par un point H pris à volonté sur E H, et par la distance D, on tracera H F, qui fera F B égale à H B ; par le point H, on mènera la diagonale H G, et du point F la parallèle GF, ce qui donnera le carré perspectif G F B H, dont le point B est un des angles. Si l'on joint le point G au point B, par la diagonale G B, que l'on prolongera jusqu'en E, où elle rencontre la saillie de C E, la portion B E de cette ligne sera la diagonale demandée; son prolongement jusqu'à l'horizon donnera la distance opposée à celle indiquée par l'espace V D. Menant par le point E une parallèle E O jusqu'au mur, le triangle B O E, sera la portion visible du retour de la saillie de la corniche ou du toit qu'on a voulu tracer.

REMARQUE.

Cette propriété des diagonales dans les figures régulières est de la plus grande utilité dans une infinité de cas ; on peut, par ce moyen, abréger un

grand nombre d'opérations, qui deviendraient très longues et très embarrassantes par d'autres méthodes.

La figure géométrique (X) fait voir que la diagonale du grand carré sert aussi au petit carré inscrit. Les propriétés géométriques des lignes ne changeant point en perspective; la diagonale G B du carré perspectif G F B H deviendrait aussi celle d'un carré dont A B serait un des côtés.

67e PROPOSITION (pl. XIII, fig. 75).

Perspective d'un cylindre avec canelures.

L'opération pour tracer perspectivement les canelures d'une colonne, est si simple, que la seule inspection de cette figure doit suffire pour l'indiquer; car, après avoir tracé par les méthodes connues le plan perspectif de la profondeur des canelures, au moyen de deux circonférences concentriques; ainsi que la grandeur des gorges et des filets, comme 1, 2; 2, 3; 3, 4, etc., on fera une échelle de la hauteur du cylindre, et on transportera le plan perspectif X à la hauteur Y déterminée, au moyen de verticales élevées de divers points du plan géométral perspectif. Faisant alors correspondre les points du plan supérieur avec ceux de la base, on obtiendra la perspective demandée.

REMARQUE.

Si, au lieu d'un cylindre, il eût fallu caneler une colonne, l'opération eût été seulement plus longue; car le géométral perspectif devant dans ce cas représenter les modules de la colonne avec le même nombre de filets et de canelures; c'est au moyen de plusieurs échelles avec lesquelles on mettrait chaque plan à sa hauteur respective, qu'on tracerait les canelures et les filets de la colonne.

Il faut observer encore, que les divers diamètres de la colonne ayant déterminé un certain nombre de circonférences divisées d'une même manière, mais ayant des rayons différents; les lignes devant représenter des filets, en passant par les points de chaque plan, donneront des courbes, au lieu de lignes droites.

68e PROPOSITION (pl. XIII, fig. 76).

Perspective d'une porte cintrée vue de fa ce et ornée de moulures.

Soit ABCEI5, le profil de l'épaisseur du cintre et des moulures qui doivent former l'ornement. De tous les angles du profil, on mènera jusqu'au côté AB les verticales 51, I8, ET, etc.; des points d'intersection A,1, 9, 8, T, B, on dirigera des fuyantes au point de vue; au point 8, saillie des moulures, on mènera 8D à la distance, et 8U au point de vue; des points de rencontre des fuyantes avec SD, comme S, 2, etc., on tracera des parallèles SU, 23, etc., jusqu'à la fuyante 8U; des nouveaux points d'intersections comme U, 3, etc., on dirigera des verticales indéfinies. On arrêtera 8N, celle de ces lignes passant par le point 8, à la ligne d'appui du cintre XY; par le point N, on mènera au point V, la ligne VNM, qui coupera toutes les verticales aux points Z, F, O, etc.; des angles A, 5, etc., du profil vertical, on mènera des parallèles comme 5, 6; etc.; des intersections obtenues sur 81 comme 6, 7, etc., et par le point V, on tracera 6, 4; 7, 0, etc., qui, par leur rencontre avec les verticales abaissées des points 8, 3, U, etc., achèveront le profil perspectif 81O4GU, perpendiculaire au plan du tableau.

Cette première opération étant achevée, si l'on fait de même tourner le géométral vertical de l'épaisseur du cintre 81ECBT, autour de 81, comme charnière, pour prendre la position perpendiculaire au tableau 81*e'c'b'*; et qu'après avoir abaissé les nouvelles verticales *c'*Z, *e'*F, on décrive des courbes avec la pointe du compas des points O, N, F, Z, etc., pris comme centres, et avec les rayons OU, OG, NI, N7, N8, F*e'*, Z*c'*, etc., ces courbes donneront la perspective demandée.

REMARQUES.

Les droites IE, EC, du profil de l'épaisseur du cintre, indiquant le nu du mur, et le point de vue étant dans cet exemple placé en dessous du cintre; les espaces perspectifs donnés par les courbes passant par les points I, *e'*, *c'*, montreront les dessous aperçus par l'effet de la position de l'œil du spectateur.

On remarquera que, la porte étant tracée parallèlement à la surface du tableau, les lignes comme AR, du profil indiquant les surfaces verticales de l'ornement, sont marquées en perspective par des courbes géométriquement

parallèles. Au contraire, les lignes du profil géométral A8I, qui sont horizontales, devant représenter des perpendiculaires au tableau, quand le profil aura pris la position 8UI, indiqueront les profondeurs perspectives; et, les courbes passant par les points extrêmes de ces lignes, comme ceux R, 5, etc., se rapprocheront, ou se confondront vers le côté le plus près du point de vue.

69e PROPOSITION (pl. XIV, fig. 77).

Perspective d'un tore de colonne.

Le demi-géométral vertical du tore étant e6U8q'z'O, et la demi-circonférence eUq' étant la génératrice de sa surface; on construira sur les rayons 8z' et 6O, les deux carrés perspectifs ACHG et PEIL, que l'on joindra par les verticales AP, CE, IH, LG; on se servira des rayons z'q', z'8, pour inscrire dans le carré PLIE, les deux circonférences perspectives 8, 2, 5, 4 et ZXq', qui devront servir (la grande pour la plus grande étendue de la surface du tore, décrite par le point U du profil, et la plus petite pour élever à sa hauteur celle décrite par les points e, q.

Cette première préparation étant finie, on joindra par les diagonales PI, EL, les angles du carré tracé sur le sol; des points 2; 5; 4; 8, donnés par le milieu des côtés des carrés, on mènera la fuyante 2, 4 et la parallèle 5, z'; maintenant, si de tous les points d'intersections de ces lignes, avec les deux circonférences perspectives, on élève des verticales comme 21, XQ, MN, etc., et que du centre O, on mène les diagonales AH, GC, ainsi que la fuyante Q3 et la parallèle 6z'; ces lignes étant parallèles à leur correspondante dans le carré PEIL, en rencontrant les verticales, donneront les rectangles 12XQ, NMTS, etc., égaux perspectivement au géométral perspectif 6eq'8, dans lesquels on inscrira les courbes QYX, M7N, etc. Les points plans X, M, Z, etc., étant par cette deuxième préparation élevés à la hauteur du géométral vertical Oz', donneront, puisqu'ils appartiennent à la petite circonférence, le moyen de la décrire en QNR, etc.. Maintenant si l'on mène une courbe a'a'a', tangentant les divers renflements des courbes eUq', QYZ, N7M, etc., on aura la représentation perspective du solide demandé.

REMARQUES.

Il est évident qu'on peut multiplier autant qu'on veut les courbes génératrices de la surface du tore comme N7M; il ne faut pour cela que prendre des points

à volonté sur un côté du carré PLIE; tirer de ces points des rayons au centre z', élever des verticales des points de section avec les courbes, mener de nouveaux rayons qui, par leur rencontre avec les verticales, donneront autant de rectangles comme $e\,6\,8\,q'$, dans lesquels on tracera les demi-circonférences qui doivent servir à diriger la grande courbe $a'\,a'\,a'$: ce contour ou l'aire du tore, deviendra d'autant plus exact, que les demi-cercles seront plus rapprochés les uns des autres.

Quantau tracé perspectif des demi-cercles égaux au géométral $e\,U\,q'$, il n'est pas nécessaire d'observer que de leur exactitude dépend aussi la vérité de la représentation. Si les trois points N, 7, M, obtenus par le tracé que nous venons de faire, peuvent suffire quelquefois aux peintres, pour avoir le sentiment de cette courbe; ces points ne suffiraient cependant pas, si le tracé perspectif était de grande dimension, et, dans ce cas, il faudrait chercher au moins les points diagonaux de chaque demi-cercle.

On peut par un autre moyen obtenir tous les points du demi-cercle géométral $e\,U\,q'$, sur ceux qui doivent le représenter perspectivement, en tel nombre qu'ils puissent être; soit le point U qu'on veut ramener au plan 1 QX 2; du point choisi on tirera la verticale U 8 jusqu'au rayon $8\,z'$; au point 8, on décrira, par les moyens connus, sur le sol une circonférence perspective 82, etc. Au point 2, on élèvera la verticale indéfinie 2 Y; par le point U, on mènera $U\,m'$; par le point m' on tracera la fuyante $V\,m'\,Y$, qui, rencontrant en Y, la verticale élevée du point 2, donnera Y, pour le point cherché; opérant ainsi pour tout autre point de la courbe $e\,U\,q'$, on aura autant de points qu'on voudra.

Cette méthode pouvant être employée dans la pratique de la peinture, par sa brièveté, nous la donnons ici à cause du grand usage qu'on peut en faire en perspective.

70e PROPOSITION (pl. XIV, fig. 78).

Perspective d'un chapiteau toscan.

Cette proposition n'exigeant que l'application des moyens employés dans les précédentes, la seule inspection du tracé de cette figure peut apprendre à mettre ce chapiteau en perspective : cependant nous allons opérer pour le tailloir seulement, ce qui suffira pour montrer la suite du tracé.

Soit ABCPE 1234G, le géométral vertical du profil des membres

composant le chapiteau de l'ordre toscan, et BCPLA la portion de ce géométral appartenant au tailloir du chapiteau, et qu'il faut d'abord mettre en perspective : pour cela, du point A qui appartient à l'axe de la colonne, on mènera AFS, dirigée à la distance ; on fera b'A égale à AB du profil ; on tracera la fuyante FBM, dirigée au point de vue ; au point de rencontre F, de SF avec FM, on mènera la parallèle FH ; au point b', et, par le point de vue, on tracera Hb'S ; au point de rencontre S, de cette fuyante avec la diagonale FS, on mènera la parallèle SM, qui donnera le carré perspectif du tailloir MFHS. On opérera de même pour le point C, en construisant un nouveau carré sur C$m'c'$, qui doit être le double de Cm' du profil ; ce qui donnera un carré égal au premier, qu'on joindra par des verticales comme Hh', etc. On opérera de même pour le point P, du profil, ce qui donnera le troisième carré TUXY ; joignant de nouveau ce carré perspectif aux deux premiers, par des courbes comme h'X, on aura le tracé du tailloir, construit sur le géométral vertical BCPLA.

Maintenant on obtiendra la section du tore de la colonne sur le carré UTYX ; en inscrivant une circonférence, dont le rayon sera PL ; continuant successivement à construire sur tous les points E, 1, 2, 3, etc., du géométral, des carrés perspectifs, dans lesquels on inscrira des circonférences perspectives avec les divers rayons LP, Ee', $a'a$, 4G, et ne représentant de ces courbes que les parties qui, par leur position, doivent être visibles, on aura le tracé perspectif du chapiteau toscan.

REMARQUES.

Ce tracé, dont l'épure paraît difficile, ne consiste pourtant qu'à savoir construire des carrés perspectifs, à leur hauteur respective, au moyen de la distance et du point de vue, et à inscrire ensuite des circonférences dans ces carrés. Il est évident que, s'il fallait chercher une infinité de points de chaque courbe, ce travail deviendrait d'une excessive longueur, et qu'il faudrait une grande habitude du tracé perspectif, pour éviter la confusion qu'offrirait la multiplicité des lignes exigées, pour la recherche de chaque point ; mais le dessinateur, ayant l'habitude de copier d'après nature, saisit avec facilité la forme et la position des objets. Le sentiment d'une ligne courbe n'ayant souvent besoin que de quelques points pour en déterminer la vérité perspective, les artistes devront se contenter d'employer la méthode enseignée à la 38ᵉ figure, pour obtenir les points diagonaux des circonférences inscrites dans chaque carré ; et, au moyen des huit points qu'ils auront alors,

ils pourront effectuer, avec assez d'exactitude, le tracé des courbes nécessaires à la perspective du chapiteau.

On peut encore employer les échelles pour obtenir les mêmes résultats ; ces échelles doivent contenir alors toutes les dimensions en hauteur, comme A*m'*, *m'*L, etc., mais il faudra tracer sur le terrain perspectif du tableau le plan de tous les cercles perspectifs, ainsi que des trois carrés du tailloir.

Cette méthode rentre dans l'application de la figure 31 ; mais comme au moyen de la diagonale et des fuyantes, on peut, d'après une légère donnée, construire des carrés perspectifs à telle élévation que l'on désire, au dessus du terrain perspectif; le premier tracé que nous avons enseigné nous paraît préférable.

71e PROPOSITION (pl. XIII, fig. 79).

Dimensions générales du tympan ou fronton; méthode pour en tracer le nu géométriquement.

Les frontons sont destinés à décorer les façades, les portes, les fenêtres et les niches. La proportion la plus usitée de l'exhaussement d'un fronton, est d'avoir près d'un cinquième de la longueur qui lui sert de base.

Si A C est la ligne sur laquelle le nu du fronton doit reposer; on fera A E égal à E D. Du point D, comme centre, et d'un rayon D A, on décrira l'arc A B C. Au point de section B, de la verticale D B, passant par le milieu de A C, avec l'arc, on tracera, en les dirigeant aux points A et C, les obliques A B et B C, ce qui donnera A B C, pour l'espace triangulaire du nu du fronton.

Parmi les diverses inclinaisons des côtés du tympan, cette pratique donne le terme moyen. Nous la plaçons ici à cause de cela; mais il faut observer, qu'on a plus tôt fait de prendre le rapport de A C, à la hauteur du fronton.

72e PROPOSITION (pl. XV, fig. 80).

Perspective d'un fronton triangulaire vu de face.

Soit A M C, la moitié du tympan, et B A E P X, le géométral vertical du profil, disposé de façon, que le point A se trouve sur la ligne du nu M A. On fera d'abord tourner le profil sur la diagonale, comme il a été

montré à la fig. 71, et dans cette nouvelle position, le profil diagonal sera bXP. Des points BAE, etc., on mènera parallèlement jusqu'à la ligne de centre MN, les droites Bx', AC, Pp', etc.; de tous les points comme x', C, T, p', on dirigera des fuyantes au point de vue, telles que $x'b''$, Ca', Te', etc.; des points b, 1, etc., du profil diagonal, on mènera les parallèles bb', $1a'$, ee'. Aux points de rencontre e', a', b', de ces nouvelles lignes avec la fuyante $x'b'$; on tracera des verticales indéfinies, comme $b'b''$, $a'a''$, $e'e''$; qui rencontrant aux points b', a', e', les fuyantes $x'b'$, Ca', Te'', achèveront la transposition des points du profil diagonal bXP, sur le profil central $x'b'p'$, perpendiculaire au tableau.

Si des points b, 1, X, du profil diagonal, on mène des parallèles géométriques au nu du tympan NM, comme bb'', $1a''$, X 3; ces lignes, en rencontrant les verticales $b'b''$, $a'a''$ etc., donneront l'eschine du tympan.

Il ne reste plus qu'à trouver le moyen d'achever le troisième profil, dont on ne connaît encore que $b''a''$ 3. Pour cela, on portera au compas $a'e'$, du profil central $b'a'p'$, de 3 en e'. On tirera ensuite du point e' au point de vue, la fuyante $e''r''$, qui rencontrant la verticale $r'r''$, déterminera en $r''e''$, la profondeur perspective $r'e'$ du profil central $b'a'p'$. Opérant de la même manière pour les deux derniers points du profil, et menant des parallèles au nu du tympan, comme $e''R$, $z'Z$, on aura le tracé perspectif du fronton.

73e PROPOSITION (pl. XV, fig. 81).

Perspective d'un fronton triangulaire dirigé au point de vue.

Le profil géométral perspectif $Acy'r'B$, ayant été ramené diagonalement en $ACFEB$; de tous les points de section, comme m'', C' de la diagonale AC', obtenus par la construction du géométral diagonal; on mènera des fuyantes au point de vue, comme C6, etc.; on fera de même de tous les angles du profil $C'FEB$, en dirigeant au point de vue des lignes comme F1, E8, etc.: on cherchera, au moyen des diagonales BT, $9s'$, le milieu O de la façade fuyante du fronton. Par le point O, on élèvera la verticale ON, que l'on fera, à partir du point R de la ligne de nu M7, en allant de R vers N, de la hauteur que le nu du fronton doit avoir, relativement à sa largeur. RN étant donc déterminée; de tous les points A, M, B, etc., de la ligne d'appui du profil, on mènera des fuyantes qui donneront, sur les lignes NO et 79, des points d'intersections comme 3, R, U et 7, 9, etc., par lesquels on mènera des

parallèles comme 3, 2, etc.; ces lignes étant rencontrées par les verticales 54, X 2 et 79, etc., passant par les points de section des lignes 32, 76, formeront les deux profils 324 U et 76489 : le premier tracé parallèlement au plan du tableau, et le deuxième faisant un angle de 45 degrés avec sa surface. Maintenant, si l'on porte le profil 324 U, de manière que le point R, appuyant sur le nu M 7, soit en N, sur le nu du tympan, et que, par les sections S, N, etc., semblables à celles de 3 U, l'on mène des parallèles comme SX : ces lignes, en rencontrant les verticales X 2, 45, etc., achèveront le profil X L 5 Z N S. Maintenant, si des points C et F du profil diagonal et de ceux X, L, on mène des obliques CX et FL, et qu'on joigne les points X, L, etc. à ceux du profil 769, on aura le couronnement du fronton.

REMARQUES.

Comme le fronton est dirigé au point de vue, ses lignes inclinant devront avoir leurs points évanouissants sur une verticale e''VY passant par ce même point de vue. Or donc, si l'on prolonge FN, par exemple, jusqu'à la rencontre de e''V, le point d'intersection e'' sera le point évanouissant accidentel de toutes les lignes parallèles à Fe''. Cherchant, par le même raisonnement, le point évanouissant accidentel de X 6 vers e', et menant les parallèles à cette ligne à l'accidentel e', on aura la perspective du fronton, dont la façade est dirigée au point de vue.

On peut de même obtenir cette épure perspective en plaçant sur les bords du tableau les dimensions géométriques des profils, ainsi que celles de la façade qui doit recevoir le fronton; car traçant alors, d'après ces données, la saillie des divers membres d'architecture, on n'aura plus qu'à élever des verticales qui, en rencontrant les fuyantes menées au point de vue des divers angles du profil diagonal, donneront le moyen de représenter ce fronton.

74e PROPOSITION (pl. XVI, fig. 82).

Perspective d'un fronton circulaire.

Soit ZY la ligne de nu, et ADB la position du géométral vertical du profil ACB, placé diagonalement sur la ligne d'angle AB. Maintenant, supposons que le profil $c'a'b'$ ait été construit d'après celui ADB, comme on a fait dans les propositions précédentes. A partir du point Z, de la ligne de nu, et sur

la verticale NO, passant par le milieu du fronton, on fera ZT de la grandeur géométrique exigée par l'ordre d'architecture; ensuite, on cherchera sur TO le rayon TO, qui, en décrivant un arc de cercle du point O comme centre, vienne passer par le point Y de la ligne de nu du fronton, tel que l'arc TY.

Cette préparation étant achevée; par le point O et le point de vue, on mènera la fuyante OP; on transportera les divisions b′Z, Za′ du profil c′a′b′ en STN; de manière que le point de nu Z, tombe en T sur l'arc YT qui est le nu du tympan. Des points N, T, S, etc., on mènera des fuyantes comme NM, SR′, etc., qui, par leur rencontre avec les verticales, comme c′M, a′T, etc., donneront le profil MNSr.

Si l'on prolonge les verticales Mc′, T′a′, etc. jusqu'à la rencontre de la fuyante OP, les points d'intersections qu'elles détermineront sur OP, seront les divers centres perspectifs avec lesquels on décrira le tympan circulaire.

Qu'il s'agisse, par exemple, de tracer la courbe MD; prenant le point P donné par la verticale passant par M; de ce point, comme centre et d'un rayon PD, on décrira la première courbe DM du fronton. Employant successivement les divers rayons, on tracera le couronnement du fronton, et on achèvera, avec les rayons SR′, XX′, etc., le tympan demandé.

REMARQUE.

Dans cette figure le fronton n'a pu être développé, mais, il est évident que la construction de ces trois profils servirait à tracer ceux qu'on ne peut voir ici, et que les centres perspectifs donneraient chacun les courbes entières de l'architecture de ce fronton circulaire.

Dans ce cas, comme dans ceux qu'on a déjà vus, le profil MNS, placé sur la ligne de centre, n'est utile que pour tracer les lignes au dessous du point du nu T, avec les rayons SR′, XX′, etc.

Si le fronton circulaire avait été sur nne façade dirigée au point de vue; il est évident que les mêmes moyens appliqués comme on l'a fait pour le fronton triangulaire, servirait à obtenir ce tracé. Il faut observer cependant que les courbes perspectives, ne pouvant alors être décrites géométriquement avec la pointe du compas, il faudrait les inscrire dans des carrés afin d'en obtenir le point diagonal, ce qui suffirait rigoureusement pour en avoir le sentiment. Les moyens indiqués dans nos premières propositions donnant des méthodes pour trouver autant de points d'une courbe qu'on peut le désirer afin de la tracer avec exactitude: le dessinateur doit y avoir recours, si cinq points ne pouvaient suffire pour lui en donner le sentiment.

75e PROPOSITION (pl. XVI, fig. 83).

Perspective d'une voûte cintrée dirigée au point de vue.

L'ouverture de la porte E T A X M, ayant été tracée dans un plan parallèle au tableau : des points E, M, on mènera les fuyantes E Z, M P, dirigées au point V; on fera la profondeur E Z de la grandeur qu'on aura déterminée. Du point Z, on mènera la parallèle Z P, et des points plans Z, P, on élèvera les verticales Z N, P U; des points T et X, on dirigera au point V, les fuyantes T N, U X, qui, en rencontrant en N et U, les verticales N Z et U P, termineront les deux murs d'appui E Z N T, M P U X. Maintenant, si l'on joint par la parallèle N U, les points N et U, que l'on prenne le milieu 8 de cette ligne, et que, du point 8, comme centre et d'un rayon 8 N, on décrive géométriquement la demi-circonférence de cercle N 4 U, on aura la perspective de la voûte cintrée qu'on s'était proposé de représenter.

REMARQUE.

L'ouverture de la voûte T A X se trouvant tracée dans un plan parallèle au tableau, il est évident que, d'après l'opération qu'on vient de faire, la ligne d'appui du cintre N U est égale perspectivement à celle T X, dont la moitié T 9, ou X 9, a servi à décrire du point 9, pris comme centre la courbe géométrale T A X; or, si du point 9, on mène la fuyante 9, 8; cette ligne divisera de même la ligne d'appui N U en deux parties égales à celles de T X, puisque ces lignes sont des parallèles comprises entre des lignes parallèles; donc aussi le rayon N 8 sera égal perspectivement à celui T 9, et la demi-circonférence N 4 U, décrite parallèlement avec un rayon égal à celui de T A X, l'égalera dans la représentation perspective.

76e PROPOSITION (pl. XVI, fig. 83).

Perspective d'un ou plusieurs lustres suspendus à une voûte.

Cette voûte ou corridor cintré ayant été tracée, supposons qu'il faille déterminer le milieu perspectif de sa profondeur, afin d'y pendre un lustre ou un réverbère : il faudra d'abord, du milieu O de l'ouverture E M, élever une

verticale O A, que l'on prolongera jusqu'à la demi-circonférence du cintre T A X. Du point de rencontre A, on mènera la fuyante A 4, dirigée au point de vue V. Cette ligne divisant le cintre en deux parties égales, selon toute sa profondeur, c'est aussi sur elle que devront être posés les pitons destinés à recevoir le lustre ou le réverbère qu'il s'agit de suspendre à la voûte.

Si, par les quatre points extrêmes de la figure rectangulaire qui sert de plan au corridor, on mène les deux diagonales ZM, PE, leur rencontre en 3 donnera ce point d'intersection pour le milieu de la profondeur de la voûte: car, si on fait passer une parallèle H3L, par le point 3, les deux fuyantes parallèles EZ et PM, seront chacune divisées en deux parties égales E H, H Z et PL, L M; donc si, au milieu du plan, au point 3, on élève la verticale 3, 1, jusqu'à la rencontre de A 4, c'est à l'intersection 1 que le piton qui doit recevoir la corde devra être posé.

Ce milieu étant trouvé par cette méthode aisée; il est évident que, continuant à subdiviser les nouveaux rectangles Z P L H, H L M E, chacun en deux parties égales, au moyen des diagonales ZL, PH et HM, L E, et par les nouveaux milieux 6, 2, obtenus par la rencontre de ces lignes, on élève de nouvelles verticales; on continuera à diviser les lignes de milieu O G et A 4 en autant de parties égales qu'on voudra.

REMARQUE.

D'après ce principe, on voit qu'il est aisé de diviser la profondeur d'une voûte cintrée et d'un parquet en plusieurs divisions égales; ce qui donne la facilité de suspendre à une voûte, dont on ne connaît que la perspective, autant de lustres qu'on peut le désirer, comme dans cette figure A 9, 48, etc., espacés également les uns des autres.

Quant à la longueur perspective de leurs cordes, il est aisé de voir qu'ayant déterminé à volonté la première comme A 9, par exemple, on n'a plus qu'à tirer par le point 9 une fuyante 9, 8 au point V, qui sera le terme de la longueur de tous les autres cordons. On opèrera par la même méthode, si les longueurs des objets suspendus doivent être inégales; alors on marquera sur la verticale A O passant par le plan E M, du demi-cercle T A X, les diverses dimensions que les objets suspendus exigeront.

---

77. PROPOSITION (pl. XVII, fig. 84).

Perspective d'une galerie percée d'arcades dirigées au point de vue.

Après avoir tracé le géométral vertical MACBN de l'arcade de face, ainsi que l'épaisseur du pilier M1; des points de la ligne géométrale NM1, on mènera les fuyantes VN, VM, V1, qui donneront sur la ligne de terre les sections c', n', pour l'ouverture de l'arcade et celles m', n', pour la largeur du pilier carré. Si, par le point 1, on dirige 1,3 à la distance, et qu'au point de rencontre 3, avec MV, on mène la parallèle 3,2, on aura le géométral horizontal perspectif du premier pilier, en 123M, et on portera la largeur du pilier m', n', de m' en e' et de e' en d' sur la ligne de terre.

Si les arcades fuyantes sont égales à celles MN, il faudra porter l'espace $c'n'$, de d' en b', et ces points de divisions de la ligne de terre serviront à trouver les profondeurs des arcades fuyantes et de leurs piliers, au moyen des diagonales dirigées à la distance qui couperont V1.

Supposons, au contraire, que les arcades fuyantes, dirigées au point de vue, ne sont point égales à la première; alors on portera de a' en d', l'ouverture géométrique qu'elles doivent avoir.

Les espaces $e'd'$, $d'b'$, représentant sur la ligne de terre les dimensions que doivent avoir les arcades et leurs piliers à leurs faces fuyantes, qu'il s'agit de mettre en perspective; on élèvera à sa hauteur totale le premier pilier 261Y73; des points P, A, I, Y, on mènera les fuyantes VP, AV, IV, YV; on divisera l'espace $d'b'$, en deux parties égales en l'; des points l', b', on mènera les diagonales $l'o'$, $b'r'$ à la distance; des points de rencontre o', r', de ces lignes, avec m'V, on élèvera les verticales $o'y'$, r'8, jusqu'à la rencontre de 18, ce qui déterminera en r'862 l'ouverture de la première arcade, dont on tracera le cintre, en inscrivant des demi-circonférences dans les carrés fuyants, $8y'z'p'$ et $z'46y'$. Achevant ensuite le plan du carré $s'r'v'$, en menant de ces points des parallèles jusqu'à la rencontre de Mv'; et élevant des verticales comme on a fait pour le premier pilier, on achèvera alors la courbe correspondante f'95. Opérant de la même manière pour toutes les arcades, on aura le tracé demandé.

REMARQUES.

Il est un moyen aisé d'obtenir de suite les points diagonaux de tous les cintres. Si, après avoir inscrit le géométral ACB dans deux carrés, on trace

la diagonale YO, qu'au point de section Q avec BCA, on mène la parallèle QJ jusqu'à l'angle du mur, et qu'au point J on dirige la fuyante JV ; toutes les sections de cette ligne avec les diagonales comme 6 z', 8 z' de chaque carré perspectif, seront les points où les courbes devront passer; ce qui suffira pour en avoir le sentiment, sans le secours d'autres points intermédiaires, qu'on pourrait trouver par des moyens semblables.

Si le mur dont TX représente un angle, et qui est placé parallèlement à l'arcade que nous venons de tracer, devait aussi être percé d'arcades égales et correspondantes à celles du mur RP, l'opération serait extrêmement aisée ; car de tous les points, plans des arcades du mur PR, on mènerait d'abord des parallèles 2F, o' e', r' t' etc. aux points de rencontre avec le pied du mur XY, on élèverait des verticales comme e' E qui, étant rencontrées par des parallèles fuyantes KEV, etc., menées de tous les points des arcades déjà construites, donneraient par leurs intersections la représentation d'une nouvelle façade égale à la première.

Il faut observer cependant qu'on aurait par ce moyen le tracé des arcades sur le mur, et que pour obtenir les épaisseurs des piliers qui se trouvent parallèles au tableau, il faudrait porter ces grandeurs sur le prolongement des parallèles, comme par exemple celle r' v', de t' en v'' sur le prolongement de la parallèle passant par les points r' v'. Elevant alors des verticales, l'opération s'achèverait comme on a vu.

Cette pratique peut servir également à percer d'arcades égales plusieurs murs parallèles.

Si les piliers, au lieu d'être carrés, étaient ronds, ou plutôt s'il s'agissait de représenter une colonnade; on inscrirait alors les diamètres de chaque colonne dans une série de carrés perspectifs, ainsi que les diverses saillies des membres de l'ordre, auquel elles appartiendraient, et par des moyens semblables à ceux qu'on vient de voir, on représenterait la colonnade proposée. Quant aux détails, concernant les ornements des colonnes, on aurait recours à la figure 70.

78e PROPOSITION (pl. XVIII, fig. 85).

Perspective d'une voûte d'arête.

La voûte d'arête est formée de deux courbes qui se coupent à angle droit; soit IKLB le plan; et le quart de cercle CB, le demi-vertical de la courbe

EZH. Il s'agit de construire d'abord la demi-circonférence EZH de la voûte, sur les trois faces *r*, *s'*, *t'*; cette opération ayant été faite au moyen de parallèles à la ligne de terre et de perpendiculaires dirigées au point de vue, il ne faudra plus que tracer les deux courbes diagonales de la voûte d'arête.

Pour cela, soit le point 1 pris sur l'arc CB, qu'il s'agit de déterminer sur la diagonale : de ce point on mènera la parallèle 1, 2, jusqu'à la verticale BM; on portera A2 de M en 5; du point 5, on tirera à la distance la diagonale 5, 6; du point 1, on tracera la verticale 1, 4, jusqu'au plan DB du demi-cercle. Du point de rencontre 4 et par le point de vue, on tracera 4, 3; au point 3, où cette droite rencontre la diagonale BK, on élèvera la verticale 3, 7, qui, rencontrant en 7 la diagonale 5, 6, déterminera le point 7, pour le point de la courbe que l'on cherchait; c'est à dire le point 1, de CB, ramené sur la diagonale du carré qui sert de plan à la voûte. Opérant successivement de même pour un grand nombre de points de la courbe, et la faisant passer ensuite par ces points diagonaux, on obtiendra l'arête P7H.

REMARQUES.

Au moyen des diagonales KB, LI et des divisions BT, T4, 4D, données par les verticales, abaissées des points choisis sur CB, que l'on portera en D9, 9 8, 8I, on pourra, en menant de tous ces points des lignes au point de vue, comme 8N, DO, etc., et, par les intersections de ces lignes avec des diagonales, trouver, en élevant des verticales, tous les points des courbes de la voûte d'arête, comme on a fait pour l'arc H7P.

On pourrait ne point tracer le demi-cercle géométral CB, et se servir de celui ZH; en abaissant des verticales des points choisis sur le plan IB du demi-cercle, et opérer ensuite comme on vient de le montrer.

Si les voûtes d'arêtes forment une galerie, on opère pour chaque carré successivement comme pour ce premier, en se servant le plus possible des abréviations que l'usage de la perspective apprend et que nous signalons toujours en leurs lieux.

---

5. 79e PROPOSITION (pl. XVIII, fig. 86).

Perspective d'une ouverture circulaire pratiquée dans une voûte cylindrique dirigée au point de vue.

Soit AB le géométral perspectif avec lequel on tracera le demi-cercle fuyant 4 7 8; ce qui s'obtient en prenant AC, ou MB, son égale, que l'on porte sur le prolongement de MB en 4,5, et, en opérant ensuite comme on a vu, pour former les deux carrés perspectifs dans lesquels doit être inscrit le demi-cercle formant l'ouverture latérale de la fenêtre cintrée dont on veut avoir la coupe sur la voûte. 8, 7, 4, ayant été tracée, qu'il s'agisse de trouver le point E du géométral sur la surface cylindrique de la voûte; pour cela, du point E, on mènera EN horizontalement jusqu'en N; on portera MN de 5 en 6; du point 6, on tirera 6, 9, au point de vue; au point O, où 6, 9 coupe la courbe 4, 7, 8, on mènera O 7 horizontalement; au point N, où la verticale NO abaissée du point O, rencontre la ligne d'appui du cintre 8, 4, on mènera l'horizontale NM jusqu'à sa section avec la ligne XM dirigée au point de vue, du milieu X de l'appui du cintre. Décrivant alors du point M, comme centre, et d'un rayon MN, la portion du cercle N 7; le point de rencontre de la courbe N 7 avec O 7, donnera le point 7 pour le point cherché.

Déterminant de la même manière sur la voûte tous les points de l'arc AB, on aura la courbe 8 U 4, ou l'ouverture demandée.

REMARQUES.

Il est évident qu'après avoir trouvé les points de la courbe verticale 7 O 4, on aura facilement ceux de l'autre moitié de l'ouverture demi-circulaire, en se servant des lignes dirigées au point de vue.

Il faut bien observer encore que le géométral perspectif AB, doit être placé au degré d'enfoncement où doit être pratiqué le percé dans la voûte; ce qui n'empêche pas, quand on le veut, d'en connaître la grandeur géométrique en le ramenant sur la ligne de terre, comme on peut toujours le faire pour les géométraux perspectifs, horizontaux ou verticaux, que nous avons employés dans le cours de ces propositions.

80e PROPOSITION (pl. XVIII, fig. 87).

Perspective d'une voûte en ogive.

La voûte en ogive ne diffère de celle à plein-cintre que par la construction de sa courbure ; ainsi donc, la ligne d'appui du cintre, étant AB dans cette figure ; on obtiendra l'ogive en décrivant, des deux points B et A pris comme centre, et d'un rayon AB, les deux arcs de cercles AC, CB qui, par leur section en C, formeront l'ogive ACB.

81e PROPOSITION (pl. XVIII, fig. 88).

Perspective d'une colonnade cintrée, allant au point de vue.

Après avoir tracé sur le terrain perspectif le plan des colonnes et des membres de leurs chapiteaux, l'opération est absolument la même que celle décrite dans la 84e figure, p. 17°).

REMARQUE.

Toutes les voûtes que l'on peut imaginer, et toutes les colonnades, à quelque ordre d'architecture qu'elles puissent appartenir, sont basées sur les pratiques que nous venons de montrer, et qui sont les plus aisées à exécuter, dans les épures de perspective.

SEPTIÈME PARTIE.

Des Réflections dans l'eau.

L'eau étant calme a la faculté de réfléchir sur sa surface l'image des objets situés au dessus d'elle, comme le fait une glace étamée, ou bien une surface de métal poli. Les réflections de l'eau, à cause de sa position horizontale, paraissent autant s'eufoncer au-dessous de son niveau que les objets réfléchis sont réellement élevés au dessus.

Les objets se réfléchissent sur toutes les surfaces polies, de telle sorte que l'angle d'incidence est toujours égal à l'angle de réflection; ce qui est cause qu'ils paraissent dans l'image, autant enfoncés en dessous du niveau qu'ils sont élevés au dessus de ce même niveau.

L'image réfléchie est toujours de même grandeur que l'objet qui la cause.

Les objets réfléchis semblent renversés en sens inverse de la réalité.

Les lignes qui forment les contours des réflections vont concourir aux mêmes points évanouissants que celles dont elles sont les images.

Les mêmes propriétés perspectives des lignes ont lieu pour les réflections: ce qui fait que les lignes parallèles à la ligne de terre, conservent l'apparence de leur parallélisme quand elles sont réfléchies, et qu'elles vont au point de vue quand elles sont perpendiculaires au tableau, etc., etc.

La couleur de l'image réfléchie est toujours plus affaiblie que celle de l'objet même. Cette altération des couleurs a lieu à cause de l'impossibilité d'avoir une surface assez parfaitement polie et qui renvoie exactement à l'œil tous les rayons lumineux.

Les objets réfléchis par l'eau sont plus affaiblis que ceux d'un miroir étamé, à cause que cette dernière absorbe une partie des rayons lumineux.

Quand la surface de l'eau n'est point entièrement calme, la propriété des objets réfléchis n'a plus lieu comme on vient de voir, et les images sont plus ou moins déformées et rompues, raccourcies ou allongées, selon la disposition et le nombre des plans que présente la surface ridée de l'eau. Ces ondulations donnant à l'eau des situations diverses, chaque petite lame peut être considérée comme un miroir mouvant, qui changeant à chaque instant de position, déforme l'image suivant l'élément de courbure qu'il affecte et la situation qu'il prend relativement à l'œil de l'observateur.

C'est donc quand l'eau est parfaitement calme, que se réfléchissent les objets comme on va le montrer dans les propositions suivantes.

Dans le cas de l'agitation de l'eau, il n'est plus possible de soumettre à un calcul exact, les innombrables modifications que sa surface peut éprouver. Le peintre doit alors copier la nature autant qu'il est en son pouvoir pour ne pas commettre d'erreurs grossières.

Il peut arriver même que, par la disposition des ondulations ou du ridement de la surface de l'eau, les objets placés au dessus ou sur ses bords ne soient pas visibles à l'œil du spectateur qui les considère. Ceci a lieu quand la disposition des miroirs ou des faces réfléchissantes de l'eau, par l'effet de leur direction, ne peuvent être aperçues du spectateur.

82e PROPOSITION (pl. XVII, fig. 89).

Des angles d'incidence et de réflection.

La lumière jouit de la même propriété que tous les corps solides lancés sur une surface plane. De même qu'une balle de métal, par exemple, lorsqu'elle est jetée sur un parquet, rebondit en faisant un angle de réflection égal à l'angle d'incidence qu'elle a formé d'abord en arrivant au point de contact; si le spectateur V A, voit C B placé sur le niveau de l'eau A B, l'image B D du bâton qu'il considère, lui paraîtra autant s'enfoncer en dessous de la surface A B en B D, que la ligne B C est effectivement élevée au dessus de cette même surface.

Dans cette position de l'œil du spectateur, relativement à la surface de l'eau et au bâton vertical, le rayon visuel V E, en rencontrant A B, fait avec elle un angle V E A qu'on appelle angle d'incidence : ce même rayon, se relevant de E vers C, selon la ligne E C, fait un nouvel angle B E C qu'on nomme angle de réflection. Ces deux angles sont toujours égaux.

L'objet reflété en B D n'étant pas réellement enfoncé verticalement dans l'eau comme semble le montrer son image, il est évident que cette peinture ne peut avoir lieu que sur la surface de l'eau que nous considérons comme un miroir.

Soit donc le point réfléchi D, dont on veut connaître la vraie place sur la surface réfléchissante relativement à l'œil : on n'aura, pour cela, qu'à mener une ligne V D dirigée au point D; faire ensuite A R égale à A V; joindre le point R au point C, et l'intersection E sur la ligne de surface A B des deux lignes V D et C R, donnera le point d'intersection pour l'image cherchée.

REMARQUE.

Il suit de ce qu'on vient de voir, que si dans un tableau dont tous les objets ont été mis en perspective, il en est quelques uns d'entre eux dont on veuille réfléchir l'image dans l'eau, il faut, d'après ce que nous avons vu, abaisser de chaque point de l'objet proposé, des verticales jusqu'à la rencontre du niveau de l'eau, puis faire ces verticales égales aux élévations à partir du niveau.

83e PROPOSITION (pl. XVII, fig. 90) (1).

Réflection perspective d'une ligne verticale et d'une ligne inclinée sur la surface de l'eau.

Soit A N une ligne verticale, et N le point de contact de cette droite avec la surface de l'eau. Il ne faut, pour avoir son image réfléchie, que prolonger la verticale A N d'une quantité N *a'* égale à sa hauteur réelle; N *a'* sera sa réflection.

Supposons que A N ait pris la position N B, et que dans cette position, son plan sur la surface de l'eau soit N *n'*. Connaissant cette projection horizontale de l'extrémité B, on abaissera la verticale B *b'*. Le point *n'* étant un des points de la surface de l'eau, on fera *n' b'* égale à *n'* B, et on aura la réflection du point B en *b'*. Mais comme N B touche l'eau en N, si l'on joint le point *b'* au point de niveau N, N *b'* sera l'image de l'oblique N B.

(1) Dans ces propositions le point N indiquera toujours le point de niveau de l'eau.

REMARQUE.

Cette proposition pourrait embarrasser, quoique par le fait on ne fasse que représenter le point B autant en dessus de la surface de l'eau qui le réfléchit, qu'il est lui-même élevé au dessus. Mais dans le cas des lignes inclinées à l'égard de la surface de l'eau, il est indispensable, avant de tracer leurs images, de connaître leur plan sur sa surface, condition essentielle sans laquelle on n'aurait qu'un faux résultat.

81° PROPOSITION (pl. XVII, fig 90).

Trouver la réflection perspective d'un bâton vertical reposant sur un terrain exhaussé au-dessus du niveau de l'eau.

Soit R 1, le bâton situé sur un quai. Il ne serait pas possible de réfléchir l'objet proposé sans connaître préalablement son point de niveau, c'est à dire son point de contact sur la surface de l'eau. Pour cela : par le point 1, où R 1 touche le terrain exhaussé; on mènera une ligne à un point quelconque de l'horizon. Soit V ce point; on prolongera V 1 2 jusqu'au bord du quai S K. Au point 2, on abaissera verticalement 2,3. Au point de niveau 3, on mènera 3 V parallèle à 2 V, en tirant au point V : l'intersection N de cette dernière fuyante avec R 1, prolongée indéfiniment vers r', donnera le point de niveau du bâton sur la surface de l'eau. Ce point N étant trouvé, on fera la réflexion r' N, égale à R N, ce qui déterminera l'image cherchée.

REMARQUE.

Dans les réflections, les objets du tableau placés le plus près de la ligne de terre masquant ceux qui sont situés sur des plans plus éloignés; il faut d'abord chercher l'image de la face S n'' Z K du quai, en faisant $n''s'$ égale à n''S. Par le point s', on mènera une parallèle à SK, et cette nouvelle réflection se trouvant plus rapprochée du spectateur que le bâton 1 R, on ne devra rendre l'image N r' de ce dernier visible, qu'à dater du point O : O r' sera la seule portion du bâton que la surface de l'eau devra montrer au spectateur dans la situation perspective du quai et de l'objet réfléchi.

L'opération pour trouver la verticale F L étant la même que celle qu'on vient de voir; le tracé montre comment, dans cette situation, on a pu se dispenser de tirer des parallèles fuyantes à la ligne horizontale afin de trouver le point de niveau N', en se servant des deux parallèles L 8, N' 7; c'est à dire du plan supposé, L 8 7 N'.

Dans ce second exemple, la ligne de réflection P' 9 1', du bord du quai, n'a dû laisser voir que la partie *f* 9, de l'image entière *f* N'.

85e PROPOSITION (pl. XVII, fig. 90).

Réflection perspective d'un pieu planté perpendiculairement à un mur parallèle au tableau.

Soit O M le pieu proposé, et O son point d'attache dans le mur : de ce point, on abaissera la verticale indéfinie O N O', et, par l'extrémité M, celle M *n' m'* : l'opération se réduira maintenant à trouver les points de niveau de ces verticales. On y parviendra si l'on prolonge d'abord le mur sur lequel est placé le pieu, jusqu'à la surface de l'eau. A cet effet, du point 4, contact du mur sur le quai, on dirigera une ligne à un point quelconque de l'horizon. Cette droite étant prolongée jusqu'au bord du quai en 6, on abaissera de ce point la verticale 6 N''; du point de niveau N'', on mènera une parallèle N'' E à 6 E; on prolongera indéfiniment la verticale 4, 5, et, du point de section 5, menant enfin une parallèle 5 J, la rencontre de cette dernière ligne avec la verticale O O' donnera le point N pour le point de niveau de O N; faisant donc N O' égale à N O, le point O' sera le point d'attache du bâton, sur le mur représenté dans l'eau.

Si l'on cherche l'évanouissant V, du bâton, en prolongeant M O jusqu'à l'horizon, et que, par les points N, O', on mène au même point V les fuyantes N *n'* et O' *m'*; la rencontre de ces parallèles avec la verticale M *n' m'*, donnera, en *n'*, le point de niveau de l'extrémité du pieu, et en *m'* la réflection du point extrême M. La fuyante *m'* O' sera donc l'image du bâton réfléchi dans l'eau.

REMARQUES.

Cette proposition fait comprendre que c'est au moyen des lignes et des plans supposés, qu'on trouve les points de niveaux des objets placés sur des terrains exhaussés au dessus de l'eau : on fait passer à cet effet des lignes ou des plans, jusqu'à la rencontre d'un objet dont on puisse connaître la ligne de

contact avec la surface de l'eau, comme nous avons fait ici, en nous servant du quai, dont on voit la ligne d'eau P N n″ Z, et c'est au moyen de cette ligne que nous sommes parvenus à tracer des lignes de niveau pour cette épure, depuis la ligne de terre jusqu'à l'horizon.

On ne décrira point le tracé de la borne (X) du quai Y N C, mais on observera que, pour ne point se méprendre sur les portions de réflexions qui doivent être visibles, il est essentiel de commencer à chercher d'abord les images des plans de la composition, les plus rapprochés de la ligne de terre ; ainsi, avant de ramener les arètes de cette borne (X) à leur niveau, il faudra déterminer la réflexion de la face fuyante du quai N Y C, sur lequel la borne repose ; la ligne T U montrera alors quelle est la partie de l'image de l'objet placé sur un plan plus reculé, qui doit paraitre, comme l'indique la figure ;

La face verticale Y C du quai étant dirigée à un point de l'horizon, après avoir fait N T égale à N Y, si l'on tire T U à l'évanouissant de Y C, cette ligne sera l'image de Y C.

Si le point évanouissant de Y C était dirigé hors du tableau, on prendrait une verticale Y′ n′, à tel enfoncement qu'on voudrait sur C Y N, ou chercherait son image n′ t′, et par les deux points réfléchis T t′, menant T t′ U, on aurait de même l'image de Y C.

86e PROPOSITION (pl. XIX, fig. 91).

Réflections perspectives de plusieurs objets.

La réflection des marches *a e f m n*, s'obtiendra, d'après ce qu'on a vu, en cherchant d'abord, au moyen de la ligne de niveau du quai, les points de niveau N, N′, *n*, *n*, etc., en prolongeant toutes les verticales comme *m n*, *e* N′, *a* N, etc., indéfiniment et en les faisant, à partir du point de contact avec la surface de l'eau, égales aux parties placées au dessus comme *n m′*, N′ E, N A. Opérant, du reste, comme on a déjà fait dans l'exemple précédent, on obtiendra la réflection perspective de l'escalier, dont les marches présenteront le dessous, en sens inverse de la réalité.

S'il s'agissait, par exemple, de représenter l'arche d'un pont : après avoir, au moyen des verticales R *r′*, T *t′*, etc., trouvé l'image de sa façade R S T, ainsi que son image dans l'eau en *r′* S′ *t′*, etc., on cherchera les deux points de niveaux *n′ n″* de l'épaisseur de la voûte. Pour cela, du point *n*, le plus rapproché, on mènera la parallèle *n′* N, on divisera géométriquement cette ligne

en deux parties égales. Au point central 1, on dirigera une fuyante au point de vue, qui, par sa rencontre avec l'autre parallèle $n''2$, donnera le point 2 pour le milieu 1, rapporté au plan 2. Maintenant, si, avec les rayons $n'1$ et $2n''$, on décrit les deux circonférences $n'XN$ et $n''x'N$, on aura l'image de la voûte, dont, par l'effet de la perspective, on peut voir le dessous $n'XNx'n''$, qui est dans le dessin en partie invisible à cause de la position du pont, relativement au point de vue.

REMARQUE.

Il serait inutile de détailler davantage la pratique de ces tracés, après avoir donné tous les cas qui auraient pu présenter quelques difficultés; ces cas étant ceux de la recherche de la surface de l'eau, dans les circonstances qu'offre la figure 90ᵉ, pl. XVII.

HUITIÈME PARTIE.

Réflections perspectives des objets vus sur un miroir plan placé verticalement, ces objets étant situés sous un angle quelconque à l'égard de la surface du tableau.

Les réflections perspectives des objets vus sur des faces polies et placées verticalement à l'égard de la surface du tableau, étant de quelque utilité pour le peintre qui se trouve parfois obligé de représenter de pareilles images, j'ai cru devoir donner à la suite des réflections dans l'eau celle des miroirs, en les supposant alternativement placés dans diverses positions, afin de ne laisser rien à désirer sur ce sujet.

La réflection d'un point sur un miroir vertical, doit se faire selon une ligne perpendiculaire au miroir et autant enfoncée en apparence, en dedans de sa surface, que le point en est éloigné en dehors.

87e **PROPOSITION** (pl. XIX, fig. 92).

Réflection perspective d'un plan rectangulaire sur une glace placée verticalement et perpendiculairement à la surface du tableau.

Soit (X) la surface du miroir, Z Q l'intersection de ce miroir avec le terrain perspectif du tableau, et A B C P, le plan dont il faut trouver l'image sur la surface du miroir (X).

Pour cela, des quatre angles P, C, B, A, du plan, on mènera des parallèles indéfinies P p', A a', B b', C c' : on fera les lignes F p' et E c' égales géométri-

quement à celles PF, CE qui mesurent l'éloignement du plan ABCP, à la surface de la glace. Des points p' et c', on élèvera les verticales $p'a'$, $c'b'$, qui, en rencontrant les parallèles Aa', Bb', détermineront les points a' b': ces points étant joints par les lignes $a'b'$, $p'c'$, achèveront la figure $c'b'a'p'$, qui sera la réflection ou l'image du plan proposé ABCP.

REMARQUE.

Il est évident qu'on peut obtenir la même réflection, en faisant seulement p'F égale à FP; car après avoir élevé la verticale $p'a'$ jusqu'à la rencontre de la parallèle Aa,' on n'aura qu'à tirer des points p' et b', à l'évanouissant des parallèles PC, BA; alors la rencontre des lignes $p'c'$ et $a'b'$ avec la verticale élevée du point c', donnera de même l'image proposée.

On voit qu'il est indifférent que l'objet soit disposé perpendiculairement au miroir, pour que la méthode qu'on vient de voir soit applicable généralement puisqu'on peut toujours mesurer géométriquement, au moyen de parallèles à la ligne de terre, l'éloignement de l'objet au plan du miroir vertical, placé perpendiculairement à la surface du tableau.

88e **PROPOSITION** (pl. XIX, fig. 92).

Réflection perspective d'un objet sur un miroir plan placé verticalement et parallèlement à la surface du tableau.

L'objet étant le même que dans le 1er exemple, soit (Y) la surface du miroir et HZ son intersection avec le sol : de tous les angles de l'objet BAPC, on mènera des fuyantes au point de vue V; au point I, rencontre de PV avec HZ, on mènera DIG à la distance D; au point P, on tracera la parallèle PG; au point de section G, on dirigera GSV au point de vue V; au point S, rencontre de cette nouvelle fuyante, avec le bord HZ du miroir, on mènera la diagonale SrD à la distance, ce qui donnera le point r pour la représentation du point P de l'objet.

REMARQUE.

Ceci a lieu, parce que PI, éloignement du point P à la surface du miroir, a, par l'effet des perpendiculaires et des diagonales GI et Sr, été fait égal

perspectivement à son prolongement I *r*; donc, le point *r* est la représentation du point P, puisque ces deux points sont sur une même ligne perpendiculaire au miroir et également éloignés l'un et l'autre de la ligne d'intersection HZ.

Cherchant ensuite de la même manière la réflection du point C en *o*, on joindra ces deux points par *or*; on élèvera les verticales *om* et *rn*, qui, rencontrant les fuyantes VA et VB, donneront les hauteurs perspectives *n* et *m*, qui étant réunies par *nm*, achèveront l'image *mnro*, de ABCP réfléchie sur la glace (Y), parallèle au tableau.

89ᵉ **PROPOSITION** (pl. XIX, fig 93).

Réflection perspective d'un objet sur un miroir plan placé verticalement et faisant un angle quelconque avec le tableau.

Soit HKAB, l'objet dont il faut chercher la réflection, (X) la surface du miroir, et NM, la ligne d'intersection avec le sol. Des points A, B, ayant mené perspectivement et selon la méthode de la fig. 44. Les deux perpendiculaires indéfinies ARD et BC, à l'intersection MN du miroir avec le sol; on fera perspectivement RD, égale à AR, distance perpendiculaire du point A à la surface du miroir.

Pour opérer cette transposition selon la 37ᵉ figure, du point A en D on mènera AO parallèlement à la ligne de terre; au point O, on dirigera la parallèle OP, à l'évanouissant de ARD; au point de section R, de AD avec MN, on tracera la nouvelle parallèle RP; au point P, on dirigera PE, parallèlement à EMN en tirant à son évanouissant E; le point D, rencontre de PE avec ARD, déterminera le point D, pour l'image du point A.

Après cette première préparation, si l'on prolonge le côté BA du plan BAKH, jusqu'à ce qu'il rencontre en N, la ligne d'intersection MN; que par le point N et le point D, on trace NDC indifiniment; qu'on élève perpendiculairement NY indifiniment, et que, par les points H, K, on mène des parallèles KG, HE à ARD, en tirant à son évanouissant; qu'au point de section D, on élève une verticale DG; qu'on fasse de même au point C; qu'au point Y, on mène au point G, le droite YGE, parallèle à NC; cette ligne, en rencontrant les verticales DG, CE, achèvera l'image CDGE du plan proposé BAKH.

REMARQUE.

Cette proposition repose principalement sur le prolongement du plan proposé, jusqu'à la surface du plan du miroir, comme ici en HYNB; connaissant alors l'intersection YN et l'image du point A en D; la ligne ND donne, comme on le voit, la direction du plan réfléchi dans le miroir; élevant alors la verticale DG et joignant les points G et Y par GY, DNYG est la direction de l'image, qu'on achèvera de déterminer comme on vient de voir.

Nous ne répétons point ici la méthode des 37[e] et 44[e] figures, pour ne point multiplier les lignes du tracé perspectif; mais, comme les réflections des miroirs verticaux reposent entièrement sur ces deux propositions : 1° de mener une perpendiculaire perspective à une ligne donnée sur le sol; et, 2° de placer un point au-delà d'une ligne, selon une perpendiculaire à cette ligne, et à une distance égale à celle du point proposé, à dater de la ligne d'intersection : il est très essentiel de se familiariser avec ces deux leçons avant d'opérer les tracés dont nous allons nous occuper.

Réflections perspectives sur les surfaces des miroirs inclinés.

L'inclinaison des surfaces polies, propres à réfléchir les images des corps, ne change rien aux lois des réflections. L'image ou la réflection d'un point, si fait de même, selon une ligne perpendiculaire, menée du point proposé à la surface du miroir; et elle doit paraître autant en arrière de la glace sur le prolongement de la perpendiculaire, que le point proposé est lui-même situé en avant.

90e PROPOSITION (pl. XX, fig. 91).

Réflection perspective d'une ligne verticale sur la surface inclinée, en avant d'un miroir plan, placé perpendiculairement à la surface du tableau.

Du point A, extrémité de la ligne proposée AB, on mènera la parallèle AD jusqu'à l'intersection ON du miroir avec le sol; au point de section D, on mènera une parallèle géométrique DC au côté MN du miroir incliné; au point A, on tracera AE*a*′ perpendiculairement et géométriquement à CD; on fera AE, égale à E*a*′; on prolongera AB jusqu'en C, où elle rencontrera la ligne de surface DC; au point C, on mènera C*a*′, parallèlement à DA, qui donnera, par sa recontre en *a*′ avec A*a*′, le point *a*′ pour la représentation du point de contact A; maintenant on aura la réflection du point B, en menant par ce point B*b*′ perpendiculairement à CD, et le point *b*′ sera le point cherché, de même que *b*′*a*′, l'image perspective de la verticale AB.

REMARQUE.

Cette proposition repose encore sur la connaissance de la rencontre CD d'un plan passant par la droite AB. Le miroir étant perpendiculaire au tableau, le plan supposé devra passer par AB et la parallèle AD, qui se trouve être perpendiculaire au miroir; il est donc évident, que DC représente l'intersection des deux plans, et que A*a*′, menée perpendiculairement à CD, doit, en étant divisée sur son prolongement E*a*′ en une quantité égale à AE, indiquer l'éloignement du point A à la surface du miroir, et donner le point *a*′ pour l'image du point A. Il en est de même pour le point B en *b*′.

91e PROPOSITION (pl. XX, fig. 91).

Réflection perspective d'une ligne verticale sur un miroir disposé comme le précédent, mais élevé au-dessus du parquet.

Supposons maintenant que les choses restant dans la même situation, le miroir, au lieu d'être prolongé jusque sur le parquet perspectif, comme en NO, s'arrête sur le mur vertical 5, 4, 7, 6; et qu'étant réduit à M478, sa ligne d'intersection avec le mur soit 4, 7. Du point de contact A, du bâton AB avec

le parquet, on mènera la parallèle Ae jusqu'au pied du mur; au point e, on élevera la verticale e2, jusqu'à la ligne d'intersection 74; au point 2, on tracera 2CD parallèlement au côté 8,7 du miroir; au point 2, on mènera 1,2,3, géométriquement perpendiculaire à la ligne de surface C2D; on fera ensuite 2,3, égale à 1,2; au point B, on mènera une nouvelle perpendiculaire Bb' à D2C, on fera Fb' égale à BF, et le point b' sera l'image du point B, comme le point 3 est celle du point 1; mènant donc par les deux points b' et 3, la droite b'3, on aura la réflection de BA, moins la portion 1A, que l'on reportera sur le prolongement de l'image b'3 en 3a' au moyen de la parallèle Aa', menée géométriquement à 1,3, et comme cette parallèle prend naissance au point de contact A du bâton, le point a' représentera ce même point a dans la réflection.

REMARQUE.

On voit, par cet exemple, que les moyens employés pour obtenir la première représentation de l'image, quand le miroir est prolongé jusqu'au sol, sont les mêmes que lorsque ce miroir est suspendu à un mur.

Il arrive quelquefois, qu'à cause de la disposition des objets, il est plus aisé de supposer la glace prolongée jusque sur le parquet; l'habitude des tracés perspectifs, indique à cet égard quelle est la méthode la plus brève et la plus commode pour l'épure que l'on trace.

92e PROPOSITION (pl. XX, fig. 95).

Réflection perspective d'une droite verticale sur la surface d'un miroir plan renversé dans le sens opposé et placé perpendiculairement au tableau.

NF indiquant le mouvement d'inclinaison du miroir, et FG montrant son intersection avec le sol; soit AB la droite verticale, dont il faut trouver la portion réfléchie par la surface du miroir. Du point de contact B, on mènera la parallèle BC, jusqu'à la ligne d'intersection; au point C on tracera parallèlement à NF, la ligne de surface CO, que l'on prolongera jusqu'en E, où elle rencontrera la droite AB, prolongée suffisamment. Par l'extrémité supérieure A, de AB, on mènera géométriquement APH, perpendiculairement à OC; on fera HP égale à PA; alors, si l'on joint le point H au point E, rencontré de AE et de OE; la ligne HE, sera la représentation de la droite proposée

AB, dont HK sera seulement la partie visible sur la surface du miroir, par l'effet de sa position relativement au point de vue.

REMARQUE.

On concevra facilement cette opération, si l'on observe qu'en prolongeant la ligne de surface OCE, et la droite AB jusqu'en E; on suppose que la surface du miroir est prolongée jusqu'à la rencontre d'une verticale AE qui appuierait sur le plan même du miroir: alors, à cause de la position perpendiculaire du plan du miroir avec le tableau; pouvant mener des perpendiculaires géométriques à OE, comme CM, etc. Les parties égales CL, CM, etc., donnent, d'après ce qu'on sait, l'image de la ligne AE en HE: cette image étant trouvée, comme la droite proposée n'est point de la quantité AE, mais seulement AB, on négligera les lignes supposées BE, CE, KE, et l'image visible de AB, se réduira à la portion HK.

Si l'on désirait connaître quel est le point du bâton qui commence à être visible sur la réflection du miroir, on n'aurait qu'à mener par le point K une parallèle à HA, et sa rencontre avec AB en *k'* serait le point cherché.

93ᵉ **PROPOSITION** (pl. XX, fig. 96).

Réflection perspective d'un objet sur la surface inclinée en avant d'un miroir plan, appuyé sur un mur parallèle au tableau.

Soit FGLX le plan du miroir, XL et FG les lignes d'inclinaison, dont l'évanouissant accidentel doit se trouver en M sur une verticale passant par le point de vue V. Du point de contact A de l'objet BA, on mènera une perpendiculaire à l'intersection GL; mais comme cette ligne d'intersection du miroir avec le sol est parallèle au tableau, la perpendiculaire ou fuyante AP devra être dirigée au point de vue V. Par le point de rencontre P, on mènera une parallèle indéfinie MPC au côté XL, en tirant du point P à l'accidentel M.

Il faut maintenant connaître l'inclinaison géométrale de la glace: pour cela, on prendra sur le côté FG un point 2 à volonté : du point G on dirigera au point de vue, G3K, qui sera le plan de GF. Du point 2 on abaissera sur le plan GK, la verticale 2, 3. Du point 3, on tirera à la distance la diagonale 3R, qui, rencontrant en R le prolongement de LG, donnera GR pour le

développement géométrique de 3 G. Du point 2 on mènera la fuyante 2 N, jusqu'à la rencontre de la verticale G N élevée du point G. Au point N, on tracera la parallèle N I, qui, rencontrant la verticale R I, fera le point I aussi éloigné du point N que le point 2 l'est de ce même point : mais le point 2 est un des points de la ligne d'inclinaison G F ; si l'on trace I G, cette ligne sera l'inclinaison perspective G F ramenée dans un plan parallèle au tableau.

Dans cette position connue de l'inclinaison du miroir, on peut par le point R, faire R O géométriquement perpendiculaire à I G ; alors si du point O on mène la parallèle O S ; que, du point S on trace la fuyante S 1 ; le point 1 sera le point O ramené perspectivement en 1 sur le côté F G du miroir : mais le point 3 représentant le point R, si l'on joint le point 1 au point 3, la ligne 1, 3, sera perpendiculaire perspectivement à G F : puisque G F représente I G et 3, 1 la ligne R O.

Connaissant par cette opération une droite 3,1, perpendiculaire en perspective à l'inclinaison G F du miroir. Si on prolonge cette perpendiculaire 3, 1 jusqu'à la rencontre d'une verticale passant par le point de vue V ; le point Z sera l'accidentel évanouissant de toutes les lignes perpendiculaires à la surface du miroir : or, la ligne P C étant tracée sur la surface du miroir, si du point A on mène A Z, cette ligne sera perpendiculaire à P C.

Il faut connaître encore perspectivement de Y vers Z une quantité égale à celle A Y, qui est l'éloignement perpendiculaire du point A au miroir. Pour cela, du point A on tracera la parallèle indéfinie A T ; du point P, rencontre de G L avec V A, on dirigera P D à la distance ; on prolongera cette diagonale jusqu'en T, rencontre de A T. Comme A P E est perpendiculaire à G L, si du point T, on mène T U, parallèlement à A P E, et que du point U on trace la nouvelle diagonale U D ; cette ligne déterminera sur A P E, le point d'intersection E, qui donnera E P perspectivement égale à P A. Alors, si du point E et par l'accidentel M, on tire une parallèle perspective M E a' indéfinie à M P C ; la rencontre de M E a' en a', avec A Y Z, donnera le point a' pour la réflection ou l'image du point A. Enfin si par le point B de A B, on mène une nouvelle perpendiculaire B Z ; que l'on prolonge A B jusqu'en C, rencontre de la ligne de surface P C, et qu'on joigne par a' C, les points a' et C ; la section de B Z sur a' C en b', donnera l'image $a' b'$ pour la réflection de l'objet A B.

REMARQUE.

Cette proposition repose encore sur les méthodes enseignées au commencement de ce traité. Mais la connaissance des points accidentels et des points

de distance qu'elle exige en rend le tracé plus difficile à pratiquer. Nous observerons à ce sujet, que nous n'avons donné ces propositions sur les réflections des miroirs, que pour rendre plus complet ce travail sur la perspective : nous prévenons donc les artistes, qu'ils ne sont pas obligés de tracer mathématiquement les réflections qu'ils auront à imiter sur des miroirs inclinés, mais qu'il leur est indispensable d'en connaître la théorie, pour pouvoir en acquérir le sentiment, quand ils copient la nature.

Ce serait croire une absurdité que l'ignorance et la paresse seules ont pu accréditer, que de penser qu'il suffit toujours de voir l'effet naturel que l'on veut imiter, pour le copier fidèlement : quelques connaissances dans la perspective détruisent bientôt cette prévention. Le peintre, malgré toute l'habileté que la pratique de son art peut lui donner, ne saurait éviter les fautes les plus grossières, s'il n'est appuyé par la théorie qui rectifie son jugement et guide son œil.

NEUVIÈME PARTIE.

Perspective des Plafonds.

L'importance des peintures de plafonds pour le décor des palais et des riches galeries, dont ils font le plus bel ornement, fait qu'il est peu de grands maîtres qui n'aient été dans le cas d'y employer leur talent.

Le but essentiel des tableaux plafonds, est de représenter sur des surfaces horizontales, inclinées ou sphériques, etc.; des ensembles d'architecture, des ornements ou des sujets historiques, dont les personnages paraissent être vus, comme si en effet ils étaient placés au dessus du spectateur qui les considère. C'est au moyen des lignes raccourcies selon les lois de la perspective linéaire qu'on y parvient. Les traits d'histoire que l'on peint sur les plafonds doivent être analogues à la place qu'on leur fait occuper : le groupe principal placé vers le milieu de la composition, et qui est ordinairement supposé suspendu dans l'espace; ne peut rigoureusement représenter que des sujets aériens, et formés de figures ailées, ou qui soient sensées s'élever ou descendre sur des masses de nuages qui, dans ce dernier cas, doivent paraître les supporter.

Il est permis cependant de disposer sur les bords des plafonds des figures assises ou se reposant sur des corniches; ou encore des statues placées dans des niches.

C'est principalement dans l'imitation de l'architecture, que l'artiste peut, par une habile perspective, parvenir à tromper l'œil le plus exercé, et imiter, au moyen des lignes et des ombres, des saillies dont la parfaite illusion ne saurait être détruite qu'à l'aide du raisonnement qui seul peut faire découvrir l'artifice de l'art.

On peut en général parvenir à représenter sur toutes les surfaces possibles

des peintures qui, observées d'un point déterminé, paraissent dans leurs justes proportions, alors qu'elles sont difformes et méconnaissables, quand on les considère sous un autre aspect. Comme ces sortes de peintures n'ont point été adoptées dans les décorations de bon goût, nous ne les considérerons que comme propres à piquer un instant la curiosité, et nous nous bornerons à donner dans ce traité le principe général d'après lequel on peut les exécuter.

Nous diviserons en trois classes les peintures de plafond : 1° celles exécutées sur une surface plane, placée horizontalement (ce sont les plus usitées); 2° celles représentées sur des surfaces planes, mais inclinées à l'égard du sol ; 3° celles traitées sur des surfaces sphériques ou elliptiques, comme dans les parties concaves d'une coupole, etc.

De quelque genre que soit la surface d'un plafond, et quelque forme qu'elle ait d'ailleurs, c'est au moyen des règles de la perspective linéaire et aérienne, employées pour les tableaux verticaux, qu'on parvient à y représenter des sujets ; puisqu'il est toujours aisé en supposant un changement de position dans le spectateur, de ramener le tableau proposé à l'hypothèse d'une peinture ordinaire.

94° PROPOSITION (pl. XXI, fig. 97).

Plafond horizontal. — Déterminer le point de vue, la ligne horizontale et la distance.

Si l'on imagine que le spectateur soit placé sur le parquet, et qu'il considère un tableau situé horizontalement au dessus de lui ; on aura une idée juste de la position d'un plafond relativement à l'œil qui le considère. Soit donc *adeb* la surface du tableau horizontal, que nous supposons transparent. O P, un spectateur qui fixe l'objet Y X placé derrière le tableau. Si des points X et Y on mène des rayons à l'œil O; la coupe 1,2, que ces rayons donneront sur le plan *a d e b*, sera la représentation perspective de Y X. L'éloignement O V de l'œil à la surface horizontale sera la distance. Cette distance ne peut être, dans la situation du spectateur, que O V et non V P, comme dans le cas des tableaux verticaux. Il faudrait pour cela que l'observateur fût renversé, ce qui n'a pas lieu ici.

L'intersection V de O V sur le plafond donnera le point de vue. Si par le point V, on mène R S parallèlement à *a d*, située carrément au spectateur,

RS sera la ligne horizontale. Enfin, le prolongement de *hadi* vers X, représentera le plan géométral.

Il est aisé de se convaincre que cette disposition ne diffère en rien de celle des tableaux ordinaires ; car, si l'on suppose le plan horizontal ou le plafond, ramené dans une position verticale, il deviendra la vitre ou le tableau ; XY, placé sur le prolongement de *hadi*, sera le géométral ; PO, l'élévation de l'œil au-dessus du parquet ; OV ou P'3 son égale, la distance ; V, le point de vue, et enfin RS la ligne horizontale.

D'après cette supposition, on voit que rien ne change aux lois de la perspective, quand on exécute le tracé d'un plafond, et que toutes les propriétés qu'on a vues dans ce traité demeurent constamment les mêmes.

95e **PROPOSITION** (pl. XXI, fig. 98).

Plafond horizontal. — Perspective d'un profil d'architecture.

Soit *ab*6 le profil proposé, que nous supposons élevé au dessus du plafond, dont MN nous représente la coupe. De tous les points du profil, on mènera des rayons à l'œil O du spectateur, que nous supposons placé sur le parquet. Cette première disposition des objets, tels qu'ils sont en effet, nous donne d'abord sur MN les intersections 1, 2; 3, etc., qui sont le raccourcissement perspectif des parties du profil, telles que l'œil O les aperçoit : maintenant, si nous plaçons au dessous de MN, un plan 6NO7 ; ce plan pourra représenter le plafond, qu'il ne faudra plus que mettre dans sa position horizontale quand le tracé perspectif sera fini. Or, si de tous les points perspectifs 1; 2; 3, etc., on mène des parallèles au côté 6, 7, comme 1, 4, etc., et qu'après avoir conduit ces lignes jusqu'à la diagonale du carré, on les ramène parallèlement, et qu'on opère de même sur les quatre côtés du carré formant le plafond; on aura la perspective du profil, à laquelle il ne manquera plus que l'effet de la lumière et des ombres, pour imiter parfaitement une corniche en relief, régnant au pourtour d'une salle.

Cas particuliers des plafonds horizontaux.

Il peut arriver que le plafond soit carré, rectangulaire ou rond; ces diverses formes du tableau horizontal, donnent naissance à plusieurs observations, et c'est ce que nous allons examiner.

96e PROPOSITION (pl. XXI, fig. 99).

Plafond carré.

Supposons d'abord que le tableau est de forme carrée. Soit X X X X le géométral vertical représentant le plan de quatre colonnes d'ordre toscan : après avoir mené des points de ce géométral, des rayons visuels à l'œil O, comme 8 O, 7 1, etc. Des points d'intersection sur AB, on tracera des parallèles au côté *r n*, comme 1, 2, etc., qu'on arrêtera à la première diagonale X V, d'où on les ramènera parallèlement à A B, comme 2, 3, etc., rencontre de la diagonale X 3 : des nouveaux points de section, on les ramènera de même en 3, 4, etc., puis en 4, 5, et enfin en 5, 2. Ces projections étant achevées; si, des plans X, X, X, X, des quatre chapiteaux tracés autour du carrés représentant le plafond; on dirige des lignes au centre V du carré; les rencontres de ces fuyantes avec les parallèles, donneront tous les points nécessaires pour tracer la perspective des quatre colonnes élevées aux quatre angles du plafond. On aurait de même représenté les colonnes en entier et portant un entablement : il n'aurait fallu, pour cela, que tracer le tout au géométral X X X X.

Dans ces sortes de plafonds, il peut arriver que la dimension du tableau relativement à l'éloignement de l'œil O du spectateur situé sur le parquet soit assez grand, pour que la distance permette à l'œil, placé au centre de la perspective, d'embrasser d'un seul angle optique l'ensemble du plafond; dans ce cas, l'observateur n'aura qu'à renverser la tête en arrière, pour saisir l'effet du tableau placé au dessus de lui.

Il peut se faire encore que la grandeur du plafond et son peu d'élévation au dessus du parquet, ne permette pas au spectateur d'embrasser sa surface d'un seul angle optique; alors son œil sera contraint de considérer chaque portion du sujet séparément et en tournant sur lui-même, et dans ce cas, le tableau aura plusieurs points de vue. Si, dans cette hypothèse, le tableau ne représente qu'une corniche, l'inconvénient sera peu

grave ; mais si le milieu du tableau est enrichi de figures, il ne doit pas en être ainsi; car le spectateur ne pouvant les considérer perpendiculairement, devra se placer de manière à n'être pas trop en dessous d'elles, afin de pouvoir observer les groupes sans éprouver une gêne à laquelle il ne saurait se soumettre longtemps. Cette disposition nécessitera un nouveau point de vue pour les figures, et au lieu de le placer au centre du carré, il faudra le mettre au dessus et à quelque distance des têtes des personnages du tableau.

Il résulte de cette difficulté à vaincre dans les peintures de plafonds horizontaux, qu'alors qu'ils ne sont pas assez élevés, et qu'on veut les orner d'architecture et de sujets historiques, il faut représenter l'architecture et les figures sous deux points de vue différents : dans ce cas, pour ne pas montrer trop sensiblement ce défaut d'unité dans le regard ; le peintre doit éviter les lignes perpendiculaires au tableau, dont la tendance au point de vue rendrait trop apparent l'inconvénient que nous venons d'indiquer.

L'art de plafonner, ou de représenter en raccourci les figures des plafonds, ne fut pas connu des premiers maîtres à l'époque de la renaissance de la peinture. Raphaël a représenté les sujets de ses plafonds, comme des tableaux verticaux ; c'est ainsi que sont traités ceux qui décorent les voûtes des loges du Vatican : cependant la perspective des plafonds ne tarda pas à être pratiquée par les peintres qui lui succédèrent. On admire du Corrège, la belle coupole de Parme, et les figures de Pellegrino, Tibaldi, à l'institut de Bologne, méritent d'être remarquées comme des modèles dans l'art dont nous traitons.

97e PROPOSITION (pl. XXI, fig. 100).

Plafond horizontal rectangulaire.

On peut, comme on vient de le dire, soumettre la perspective d'un ordre d'architecture à un seul point de vue, quand la forme du tableau plafond est carrée, rectangulaire, ou de quelque forme que ce puisse être, si le tableau plafond se trouve assez élevé au dessus du sol, pour être embrassé par un seul angle optique (1).

(1) Il est bon d'observer qu'alors que le tableau plafond est de forme allongée et qu'il occupe une certaine étendue, il est d'usage de ne pas soumettre la perspective de l'architecture qui lui sert de

Dans le cas contraire, il faut diviser le plafond en plusieurs tableaux, ou bien y remédier en soumettant l'ensemble de la peinture à plusieurs points de vue, comme nous le montrerons après l'exemple qui suit :

Le plafond pouvant être saisi par un seul angle optique, soit par exemple Z, un profil géométral vertical, que l'on suppose placé au dessus de la coupe du plafond représentée par P R ; le point E l'œil du spectateur, situé sur le parquet S E, et P R E S l'étendue du plafond ; de tous les points du profil, on mènera des rayons comme 6 5 E, 7 4, 3 2, etc., à l'œil E. Des sections 1 ; 2 ; 3, etc., on tracera parallèlement au côté P S, les parallèles 1 1 1 et 2 2 2. Comme ces deux parallèles doivent représenter sur le plafond l'espace 9, 8 du profil, et que cet espace est parallèle au plan du plafond, il ne devra point éprouver de changement perspectif : on portera donc l'écart O 1, de la droite 1 1 1 à P S, de 1 en 1, et on tracera tout autour du plafond les droites 11, 11, 11, et celles 22, 22, 22, également distantes des bords PR, RE, ES, SP, ces lignes devant conserver entre elles l'écart 1, 2 donné sur la coupe P R du plafond.

Maintenant l'espace 2 *m*, représentant celui 8 Z du profil, étant perpendiculaire au plan du tableau ; des points 2 ; 2 ; 2 ; 2, on mènera les fuyantes 2 V, 2 V, etc., au point de vue V du plafond : aux points comme *m*, *n*, où ces perpendiculaires rencontrent la parallèle 3 *m n*, menée du point de division 3 ; on tracera de nouvelles parallèles aux bords du plafond, comme *ml*, *lb*, *bn*. Opérant ensuite pour l'espace Z 7 comme pour le 1er 9, 8 ; et continuant de la même manière pour toutes les lignes du profil, on représentera le profil Z, régnant ou encadrant le plafond P R E S.

REMARQUE.

Il ne faut point perdre de vue, dans cette opération, que les lignes du profil Z, qui sont parallèles à la coupe P R du plafond, représentent des plans parallèles à celui du tableau, et qu'en conséquence, les espaces comme 1, 2 ; 3, 4, doivent être portés géométriquement sur le tableau plafond ; au contraire ceux comme 2, 3 ; 4, 5, représentant au profil Z, des plans perpendiculaires au plafond, doivent tendre à aller au point de vue ; ce qui donne le développement de la surface 2 *m l* 2 plus étendu, quand elle s'éloigne du

cadre, et celle des figures qui en occupent le milieu, au même point de vue, afin que le spectateur qui ne serait pas précisément placé au point de vue, n'aperçoive pas les objets extrêmement déformés. On remédie à cet inconvénient en employant la méthode de la figure 108.

point V qu'alors qu'elle s'en rapproche, comme en 2 *n b* 2, à cause que le point de vue n'est pas au milieu du tableau.

Il est aisé de voir, par cet exemple, que cette perspective ne peut être aperçue qu'en se plaçant au point de vue, et que ses lignes doivent paraitre déformées aussitôt que l'œil quitte ce point. Plus le tableau sera de forme allongée, plus aussi cet inconvénient augmentera, et c'est pour y remédier, qu'on emploie ordinairement la pratique suivante.

98ᵉ PROPOSITION (pl. XXI, fig. 101).

Plafond horizontal rectangulaire avec plusieurs points de vue.

Nous avons observé déjà qu'il est possible de remédier à la forme d'un plafond, soit en le divisant en plusieurs tableaux, soit en employant divers points de vue pour les figures et les monuments d'architecture qui en forment la composition.

Soit par exemple A B D C le tableau : X un profil qui doit régner autour, et 1 B, les sections données par les rayons visuels menés à l'œil O du spectateur, placé sur le parquet, des angles du profil vertical X. On divisera d'abord, par quatre diagonales, les quatre angles A, B, D, C, du tableau : les rencontres de ces quatre lignes en V, V′, V″, V‴, détermineront les quatre carrés, construits sur chacun des côtés du tableau; menant ensuite, de tous les points perspectifs de A 1 B des parallèles aux quatre côtés du tableau, en les changeant de direction à la rencontre des diagonales; on obtiendra les mêmes écarts perspectifs sur les quatre côtés du plafond : alors, le spectateur qui voudra considérer la corniche régnant autour du plafond; devra se placer alternativement aux quatre centres ou points de vue, et il n'apercevra point de déformation perspective désagréable, dans telle autre place qu'il occupe sur le parquet.

REMARQUE.

Quoique cette méthode remédie en quelque sorte au manque d'unité de point de vue, dans les plafonds longs; il est aisé de voir, par la construction de la figure, que la perspective n'est vraie que pour les petits côtés du plafond AB, CD, considérés aux deux points de vue : V pour le côté AB, et V″ pour celui CD. Ceci a lieu à cause que, dans la vraie position du spectateur en O,

il se trouve placé sur une ligne passant par les deux centres V, V'', des petits carrés.

Il est évident qu'alors que le spectateur se porte sur V'', par exemple, pour examiner le côté DB; il ne voit plus rigoureusement le raccourcissement qu'il devait voir : il faudrait pour cela qu'au lieu d'avoir tiré les rayons visuels du profil X à l'œil placé en O, on eût dirigé ces rayons en O', c'est à dire à un point de vue situé sur une ligne passant par un des centres des grands carrés comme V''O'. Dans ce cas, le raccourcissement perspectif des points de la coupe AB changeant de position et de grandeur, la perspective ne serait bien vraie que pour les grands côtés observés des points V', V''.

Quoi qu'il en soit, l'impossibilité de remédier mieux à l'inconvénient qu'offre la perspective des tableaux horizontaux de forme allongée, a fait adopter cette pratique, qui présente du moins l'avantage de raccorder perspectivement les lignes parallèles, aux diagonales, sur les quatre côtés du plafond. D'ailleurs si le tableau est grand, le spectateur placé dans le carré formé par le prolongement des quatre diagonales, peut, sans précisément se trouver aux divers points de vue, jouir de l'illusion de la perspective, et ne point s'apercevoir de l'erreur mathématique que cette construction présente.

Il faut observer encore que les fuyantes doivent concourir au point de vue de leurs côtés respectifs. La disposition des quatre points de vue offre encore cet avantage dans ces sortes de plafonds; que l'on peut perspectiver les figures du sujet qui en occupe le milieu, en se servant de l'un des points de vue donné par les petits carrés; ce qui place naturellement ce point de vue au dessus du groupe principal, et permet au spectateur de jouir de l'ensemble du tableau, où l'architecture semble s'accorder avec la perspective des personnages.

99e **PROPOSITION** (pl. XXI, fig. 102).

Tableau horizontal de forme circulaire.

Quand la forme du tableau est circulaire, le tracé perspectif ne change point; mais au lieu de mener des points de section obtenus sur la ligne du plafond, des perpendiculaires et des parallèles à cette ligne, on tracera du point de vue pris comme centre, avec autant de rayons différents qu'il y a de

points d'intersection, autant de circonférences, qui donneront la perspective des lignes du profil tracées circulairement.

Les perpendiculaires au tableau devront, comme à l'ordinaire, concourir au point de vue, c'est à dire au centre du plafond.

Soit 12 N le profil géométral d'une corniche qui doit régner autour d'un tableau horizontal de forme ronde. Après avoir, comme à l'ordinaire, obtenu les sections perspectives 3; 4, etc., du poiut V centre du plafond, et des rayons V 3, V 4, etc., on décrira circulairement toutes les lignes du profil parallèles au plafond. S'il n'y a pas de lignes perpendiculaires au tableau dans l'ornement choisi, on aura par cette seule opération obtenu la perspective du géométral proposé.

Daus cet exemple, pour trouver les lignes, comme 1, 2, etc., de la corniche, allant au point de vue; on tracera géométriquemeut sur N G O' les espaces que doivent occuper les saillies des piliers, et on achèvera la perspective, en tirant de ces points de divisions, des fuyantes au centre du plafond.

REMARQUE.

On peut ainsi représenter sur une surface plane la voûte d'un dôme. Pour cela, à la corniche C, 1, 2 du géométral, on ajoutera le quart de cercle X, qui donnera la courbure de voûte que l'on désire mettre en perspective. On tracera la ligne de coupe du plafond M N, que l'on placera au dessous de la corniche à la hauteur où l'on voudra montrer les piliers qui la soutiennent : ce qui est arbitraire. De tous les points du géométral, on tirera des rayons à l'œil du spectateur placé sur le parquet (1). Ensuite des points perspectifs 3, 4, N, etc., et du point de vue comme centre, on tracera la corniche comme on vient de voir au commencement de cette proposition. On fera autour du plafond et en continuité du géométral vertical un nouveau géométral circulaire sur lequel on tracera les piliers, colonnes, ou tout autre ornement en saillie. Ce géométral étant construit géométriquement; on tirera de tous les points des saillies, des lignes de fuites au centre du plafond où se trouve son point de vue; les rencontres de ces fuyantes avec les parallèles circulaires, donneront la perspective de tous les ornements d'architecture de la coupole, à tel ordre que cette architecture puisse appartenir.

(1) Ce point n'a pu être placé sur la planche, à cause du manque d'espace; mais il doit être situé sur une ligne passant par le point de vue du plafond; car l'œil ayant été placé sur le sol, si de ce point on élève une perpendiculaire à la ligne de coupe, cette ligne sera la distance.

Si la voûte du dôme devait être enrichie de caissons avec rosaces ou qu'elle fût percée de fenêtres, on tracerait au compas sur les deux géométraux, le plan et la coupe de ces ornements; on en déterminerait les points de fuite en P, *r* etc., en tirant à l'œil. Du point V, comme centre, et des rayons VM, VP, V*r*, etc., on décrirait tous les cercles parallèles : menant ensuite des points de division, du géométral horizontal *z*, des lignes au point de vue V ; la rencontre de ces fuyantes, avec les circulaires, donneraient les caissons demandés, dans lesquels on tracerait enfin les rosaces, en prenant pour règle le milieu perspectif de chaque caisson, qu'on obtient au moyen de deux diagonales.

Si la voûte doit représenter des figures, il faut les disposer de manière que le point de vue, demeurant au centre, le spectateur les aperçoive aisément en tournant sur lui-même ; le sujet devant être peint circulairement, et la tête de chaque personnage étant dirigée vers le point de vue.

Si les ornements qui décorent la voûte imitée sur une surface plane ne sont composés que d'arabesques, le peintre peut les distribuer selon son goût; mais, la perspective aérienne doit être rigoureusement observée, et concourir, avec les lignes, à tromper l'œil par une imitation exacte.

100e PROPOSITION (pl. XXI, fig. 103 et 107).

Plafonds exécutés sur des plans inclinés.

On emploie quelquefois des plans inclinés pour servir de cadre aux plafonds horizontaux. Ces tableaux, qui font bordure, sont propres à recevoir toutes sortes de sujets, et le génie de l'artiste doit déterminer ce choix, en l'adaptant à l'emploi de la salle ou de la galerie qu'il décore: c'est dans ces plafonds bordures, où il convient de représenter des scènes historiques terrestres, ou des bas-reliefs, sans nuire à la vérité ni blesser les convenances.

Soit AFED le grand cadre des murs, et BIKC le plafond horizontal; si le spectateur considère l'objet ZT, la section 1, 2, donnée par les rayons visuels ZO et TO, sera la place perspective de ZT: la coupe 1, 2, s'obtiendra, pour le spectateur placé en O, en élevant d'abord une perpendiculaire OV, qui déterminera le point de vue en V. Si l'on prolonge ZT, jusqu'au pied du mur en N, qu'on joigne ce point au pied P du spectateur, et, qu'à la section 3, où ZN rencontre ED, on mène 3V; la rencontre de cette fuyante avec les rayons, donnera l'image perspective 1, 2, de ZT.

Cette disposition conçue : soit (fig. 107) *ab*CN, un profil que l'on veut représenter sur une surface inclinée PN : pour cela, de tous les points du géométral, on mènera des rayons à l'œil O, comme *a*O, *b*O, CO ; ces rayons donneront les sections perspectives 12, 23, 3N, pour le raccourcissement du profil, sur la surface inclinée, représentée par la coupe PN.

Supposons maintenant la surface MNSO, placée au-dessous de la ligne de coupe MN : on fera sur cette ligne les espaces perspectifs 1,2; 2,3, etc., ainsi que nous allons le montrer. On portera géométriquement, à partir du point N, sur MN, les divisions de NP en N3, 32, 21, alors, si de ces points on mène des parallèles à NS, on aura la perspective cherchée.

REMARQUES.

Il faut observer que cette perspective serait fausse, si on plaçait le plan MNSO horizontalement, ou dans toute autre position que celle de l'inclinaison géométrique NP, et qu'il faut, pour observer les objets représentés dans ce cas; placer son œil dans la même situation que le point O, relativement au plan incliné.

Si le sujet avait des lignes fuyantes, leur départ devrait être tracé sur le cadre du plafond, et on le dirigerait au point de vue du tableau, comme on a fait dans les précédentes propositions.

Si le tableau horizontal est carré; le point de vue se place au centre, et peut servir pour les quatre tableaux, que l'on doit considérer séparément. En général la perspective des quatre plafonds inclinés, servant de bordure, ne s'accordent point pour l'unité de perspective, avec le tableau horizontal qu'ils encadrent, surtout si la forme de la salle est alongée.

Si la salle est circulaire, le plafond incliné, servant de bordure, est alors la section d'un cône droit, et peut être soumis à un seul point de vue.

On pourrait faire une infinité d'observations sur ces sortes de plafonds; mais, le principe général qui sert à les exécuter tous étant compris, la pratique suffit, pour aplanir toutes les difficultés des cas particuliers, qu'il est impossible de détailler dans un ouvrage élémentaire, si développé qu'il soit.

101ᵉ PROPOSITION (pl. XXI, fig. 104 et 108).

Plafonds sur des surfaces courbes.

Tous les exemples de tracés que l'on vient de voir sont opérés sur des surfaces planes, de manière que ces tracés perspectifs, étant placés dans la position qui leur convient, puissent produire l'effet qu'on s'est proposé, c'est à dire, d'imiter les objets qu'on a représentés, tels qu'ils paraîtraient en effet, s'ils étaient mis à la place d'où on les suppose aperçus d'un point de vue déterminé.

Dans la méthode que nous allons montrer, nous supposerons les projections perspectives des reliefs d'architecture, qui décorent une surface courbe, ramenées sur une surface plane; de manière que si l'on donne à ce dessin la courbure du mur, on jouira, par l'effet de la perspective, d'une illusion complète, surtout si l'art du clair obscur concourt à l'imitation.

Soit AVB (fig. 104) le profil d'une bordure ou plafond cintré; O, l'œil du spectateur, et RS, un objet dont la représentation sur la courbe est 1, 2. Si l'on élève la verticale OV, cette ligne, rencontrant la courbe prolongée, donnera le point de vue V. Supposons maintenant que le géométral est Z (fig. 108) et la surface de projection *ba*. Si de tous les points du profil on mène des rayons à l'œil O, les sections 3; 2; 1, sur la courbe *b*C, donneront le raccourcissement des parties du sujet, tracé sur le géométral. Cette première opération étant terminée, on fera *b*3′, égale au développement de la courbe *b*3. On développera de même les sections *b*1, 1 2, 2 3, sur *b*3′ en *b*1′, 1′2′, 2′3′. Alors, si des points de sections *b*, 1′, 2′, 3′, de la courbe développée en *b*3′, on mène sur la surface *ba*OX, des parallèles aux côtés du plafond, on aura la perspective du géométral Z.

REMARQUE.

Cette perspective ne sera vraie qu'après avoir donné à la surface plane la courbure de la surface indiquée par *b*C, et en plaçant son œil comme ici le point O, l'est à l'égard de cette courbe.

S'il fallait représenter des parties fuyantes, on tracerait ces lignes, en tirant de leur point de naissance au point de vue, donné par la verticale élevée de l'œil O, jusqu'à la rencontre de la courbe *b*C, supposée prolongée jusqu'en V dans la figure 103.

102e PROPOSITION (pl. XXI, fig. 104).

Déterminer l'apparence perspective d'un objet sur la surface d'une coupole déjà mise en perspective.

Les surfaces concaves des dômes sont ordinairement enrichies d'ornements d'architecture, et souvent décorées de niches, dans lesquelles on place des statues. Quand les ornements ne sont pas réels, ce qui arrive quelquefois, on y supplée par des peintures en plafond, qui les imitent : on y peint aussi des sujets historiques. Nous allons donner la méthode générale par laquelle on peut projeter, sur la surface d'une coupole déjà mise en perspective, tel objet que ce soit.

Supposons que AVB est la coupe verticale d'un dôme ; si le spectateur, placé au centre du parquet, considère l'objet TI, la coupe des rayons TO, IO, dirigés à l'œil O ; donnera 8e pour la représentation du géométral TI, placé derrière la surface sphérique, au travers de laquelle il est sensé être aperçu par l'œil de l'observateur.

La verticale OV, menée de l'œil au centre de la voûte, donnera ce point pour le point de vue. On obtiendra la coupe des rayons TO et IO en abaissant TI jusqu'au parquet, et en joignant le point d'intersection 5, au pied P du spectateur ; joignant le point de rencontre 7 sur l'appui du cintre AB, au point de vue V, au moyen de la courbe V7 ; la coupe des rayons aux points 8 ; 9 ; déterminera cette section pour l'image de TI.

Si le point géométral, placé derrière la surface sphérique du tableau, n'était pas situé comme TI, sur le prolongement du mur qui supporte le dôme, mais qu'il fût plus en arrière en N, par exemple : dans ce cas, après avoir mené à l'œil le rayon NO, on abaisserait du point N, une verticale N6, sur le parquet prolongé ; on joindrait le point 6 avec le pied P du spectateur ; au point 5, où P6 rencontre le pied du mur cylindrique, on élèverait une verticale 57, et joignant le point 7 au point V, par une courbe 7V, la section du rayon NO avec la courbe V7, donnera en e, l'image perspective du point N sur le tableau concave.

REMARQUE.

Il faut opérer, pour les tableaux plafonds, du petit au grand, comme pour les peintures verticales ; c'est à dire, faire une esquisse exacte de la perspective qu'on veut exécuter, et la traduire en grand au moyen de carreaux. Cette

esquisse peinte, ou dessinée seulement, doit être dans un rapport quelconque avec l'espace que doit occuper le plafond. Si le tableau a six mètres en carré, l'esquisse, par exemple, devra avoir six centimètres. On suivra le même rapport pour la distance du petit au grand tableau. Etablissant enfin une semblable proportion dans les profils géométraux, on n'aura qu'à diviser ensuite l'esquisse en un certain nombre de carreaux égaux, et la surface du plafond en une même quantité proportionnelle, disposés comme ceux de l'esquisse : on traduira par ce moyen, comme pour les tableaux verticaux, le sujet du petit au grand.

Anamorphoses.

On entend par anamorphoses, en terme de perspective, l'image déformée d'un sujet quelconque, exécutée sur une ou plusieurs surfaces droites ou courbes, et qui, aperçue d'un point de vue déterminé, paraît dans ses justes proportions. L'optique est la base de ces représentations, qui ne doivent être regardées que comme des résultats curieux de l'art des projections, et qu'il ne faut mettre en usage qu'avec beaucoup de discernement.

103ᵉ PROPOSITION (pl. XIII, fig. 105).

Anamorphose sur un plan vertical vu par le côté.

Si l'on dessine un sujet sur une surface verticale ; qu'on le renferme dans un carré, et qu'ensuite on déforme ce carré, en conservant un des côtés pour terme de sa plus grande étendue, et qu'enfin on trace sur le dessin choisi un certain nombre de carrés égaux, en opérant de même, mais dans le rapport de la déformation, sur celui qui doit défigurer l'image ; on obtiendra l'anamorphose proposée (1).

Soit par exemple le carré (X) sur lequel on a décrit un cercle. On tracera

(1) On peut représenter de cette manière, par exemple, un amour sous une figure monstrueuse et méconnaissable, tant que l'œil du spectateur ne considérera pas le tableau déformé sous un point de vue qui lui redonne sa véritable forme.

sur le côté 1, 2 deux lignes fuyantes 1, 3; 2, 4 dirigées à un point éloigné du côté 1, 2 et d'une quantité arbitraire, que l'on coupera à volonté aux points 3; 4. Divisant alors ce carré déformé 1, 3, 4, 2 au moyen de diagonales, en autant de carrés déformés qu'il y en a dans le carré (X), et transportant ensuite le cercle X, ou tel autre dessin qu'on ait voulu faire, dans la figure Z, en lui conservant sa place, relativement aux lignes qui représentent les carreaux de X; on aura une figure elliptique, qui ne paraîtra être un cercle qu'en étant aperçue du point de vue 5, placé sur le même plan que le tableau anamorphosé.

REMARQUE.

Il est évident que, puisqu'une surface de telle étendue qu'elle soit paraît n'être qu'une ligne droite, quand elle est placée horizontalement à la hauteur de l'œil; n'importe la longueur ou le développement que l'on donnera au carré déformé Z; puisque en approchant son œil de la surface sur laquelle il est tracé, on pourra toujours désigner le point où la figure déformée paraîtra avoir ses véritables dimensions. C'est à ce point que doit être placée une pinnule, d'où la peinture sera considérée.

La théorie de ces déformations consiste à supposer un objet 1, 2, par exemple, vu au travers d'une surface plane 2 A, inclinée du côté de l'œil placé vers 5. Si maintenant des points de l'objet comme 1; 9; 8; 2, on dirige des rayons à l'œil; les sections de ces lignes sur la surface inclinée et transparente, donneront aux points d'intersection 2; 6; 7; 3, les représentations des points cherchés; et à cause de l'inclinaison de la surface 2 A vers l'œil, ils seront toujours moins éloignés à mesure qu'ils se rapprocheront de l'œil; ce qui cause la déformation ou l'anamorphose de l'objet, quand il n'est pas aperçu précisément du point 5.

104e PROPOSITION (pl. XXI, fig. 106).

Anamorphoses sur plusieurs surfaces planes et verticales.

Au lieu d'un seul plan vertical, on peut en employer deux; de manière que les deux surfaces se joignent selon une ligne perpendiculaire au sol, en montrant à l'œil le sommet d'un angle plan.

Dans cette situation des deux plans : plaçant l'œil à quelque distance du

sommet, on peut représenter un sujet dont les deux surfaces fuyantes en contiennent une moitié tellement déformée, qu'il soit impossible d'en reconnaître le motif, en considérant chaque côté séparément.

Soit 1,2 le tableau que l'on veut anamorphoser sur les deux surfaces planes et verticales 1,3; 3,2, que nous supposerons transparentes, l'œil étant placé en O, à quelque distance du sommet 3 de l'angle plan. Si de tous les points du tableau 2,1, on mène des rayons à l'œil; les sections de ces rayons, sur les deux surfaces, détermineront les points 4; 5, qui seront l'image de ceux du dessin 7;8 qui sert de modèle. Par cette coupe, le sujet se trouvera divisé sur les deux surfaces inclinées et paraîtra tout à fait déformé, quand l'œil ne se trouvera pas sur la direction de O 3.

La théorie de cette nouvelle disposition des plans coupants repose, comme on voit, sur celle que nous venons de donner, et s'obtient de la même manière.

REMARQUES.

On peut, sans le secours d'aucun travail perspectif, obtenir ces sortes d'anamorphoses; voici comment on doit s'y prendre : il faut tracer correctement un sujet quelconque sur une surface plane et piquer le dessin. Cette préparation étant faite, on tiendra verticalement le dessin piqué, et on le présentera à la lumière d'un flambeau. Les rayons lumineux passant au travers des trous du dessin, donneront l'image ou le trait du sujet en points lumineux sur telle surface que ce soit, disposée de manière à les recevoir. Si ces surfaces sont calculées de façon à déformer le dessin, on ne pourra le voir dans ces véritables dispositions, qu'en plaçant son œil au point où se trouvait le flambeau qui a servi à opérer cette anamorphose.

Il faut observer qu'en coloriant le sujet anamorphosé, il est nécessaire, s'il est de grande dimension, d'avoir égard à la force des teintes qui doivent être beaucoup plus légères vers l'œil, et augmenter de vigueur à mesure qu'elles s'en éloignent, à cause que le dessin déformé, occupant une bien plus grande étendue que celui qui a servi de modèle; ses diverses parties ne s'accorderaient pas si l'on suivait pour le coloris les lois ordinaires de la perspective aérienne, qui doivent ici être mises en usage dans le sens inverse, afin d'obtenir le résultat qu'on se propose.

DIXIÈME PARTIE.

Questions essentielles sur la perspective linéaire et aérienne.

On ne sait bien la perspective, qu'en n'ayant plus aucune incertitude sur les principales bases de cette science, et c'est afin de ne point interrompre la marche didactique qui a été suivie dans cet ouvrage ; que j'ai cru devoir réunir ici par demandes et réponses, les difficultés qui se présentent quelquefois à l'esprit des élèves, et qu'il est indispensable d'éclaircir, afin de pouvoir pratiquer aisément toute sorte de tracés perspectifs sur telle surface que ce soit.

1re DEMANDE.

Le tableau, au lieu d'être vertical et plan, ne pourrait-il pas être incliné, ou bien s'exécuter sur une surface courbe ?

RÉPONSE.

Le tableau peut être placé verticalement ou horizontalement, ou bien incliner à l'égard du géométral. La disposition naturelle des objets que l'on veut imiter et la position de l'œil qui les considère, détermine ces diverses positions du tableau ; c'est pour cela que, lorsqu'on veut imiter la nature comme nous la voyons habituellement, les objets étant sur le terrain géométral, il est indispensable de placer le tableau verticalement, afin d'obtenir une coupe vraie des objets qui sont derrière lui.

S'il s'agissait, par exemple, de peindre un plafond ; la nécessité de voir les objets de bas en haut, obligerait de placer le plan coupant des rayons qui est

le tableau, dans une position horizontale. On incline le plan du tableau relativement au terrain géométral, pour obtenir des déformations : on appelle ces sortes de représentations, perspective curieuse. Les surfaces courbes sont employées pour les peintures de dôme ; mais dans telle position que puisse prendre le plan du tableau, à l'égard de l'œil et du terrain géométral ; les principes par lesquels on obtient la coupe des rayons visuels sont toujours les mêmes.

2e DEMANDE.

Est-il absolument nécessaire que le point de vue soit placé au milieu de la ligne horizontale ?

RÉPONSE.

La position naturelle du point de vue est le milieu de la ligne horizontale ; cependant, il arrive quelquefois qu'en raison de la forme du dessin, le peintre le place vers un des côtés du tableau ; mais alors il néglige la portion de la base du cône visuel, dans laquelle le tableau est inscrit. C'est une grande faute de placer le point de vue hors de la surface du tableau, comme on le voit dans certaines peintures ; car alors l'observateur est obligé de se placer à côté du tableau pour le voir à son effet perspectif, ce qui ne peut se faire qu'avec gêne.

3e DEMANDE.

Le tableau peut-il être rond, et dans ce cas, quelle forme doit avoir le géométral visible ?

RÉPONSE.

Le tableau peut être de forme circulaire : il embrasse alors toute la base du cône formé par les rayons visuels émanant de l'œil ; ce qui n'a pas lieu quand il est de forme rectangulaire, à cause qu'il doit, dans ce dernier cas, être inscrit dans la base du cône lumineux, ce qui l'oblige à négliger les segments 7; 8; 0; 9 (pl. Ie, fig. 4e).

Le géométral visible étant donné par la section du plan géométral avec les rayons coniques, doit être limité par une courbe parabolique $a'b'c'$, n'ayant qu'un point b' de commun avec la circonférence du tableau.

4e DEMANDE.

La courbe qui circonscrit le géométral vrai, quand le tableau est rond, est-elle visible?

RÉPONSE.

Comme le centre de la base du cône visuel est le point de vue, et que tous les rayons viennent aboutir à l'œil, qui est le sommet du cône; il est évident qu'il ne peut voir que le cercle qui forme la surface du tableau, et que la courbe parabolique ne peut être aperçue.

5e DEMANDE.

Comment doit-on pratiquer la perspective quand un tableau est circulaire puisqu'il ne touche le plan géométral qu'en un point?

RÉPONSE.

De la même manière que s'il était rectangulaire, c'est à dire en faisant la ligne de terre tangente au point où le plan circulaire du tableau touche le géométral, comme ici (pl. I, fig. 4) T U. Le point de tangence étant *b'*, il serait nécessaire de déterminer, sur le géométral ramené dans le plan du tableau, la forme de la courbe qui le circonscrit, comme dans cette figure *a' b' c'*; afin de ne point perdre de temps à chercher l'apparence des points qui ne pourraient pas être visibles : comme le point X' par exemple, qui se trouve hors de la partie géométrale dont les points peuvent être aperçus.

Si la courbe qui circonscrit le terrain perspectif n'est pas décrite sur le géométral, le tâtonnement peut aisément faire connaître les points dont la perspective peut être aperçue dans le tableau.

6e DEMANDE.

Quand le tableau est rectangulaire, comment peut-on connaître l'étendue du géométral donné par deux rayons visuels glissants sur les deux extrémités de la ligne de terre?

RÉPONSE.

En portant la distance, à dater de la ligne de terre, sur la verticale passant par le point de vue et en dessus de lui : alors, si par ce point et les extrémités de la ligne de terre, on mène deux lignes indéfinies hors de la surface du tableau sur son géométral ; ces lignes, à partir des extrémités de la ligne de terre, et en s'éloignant d'elle, détermineront géométriquement l'espace que doit occuper le géométral. Tous les points pris hors de ces limites ne sauraient faire partie ni être aperçus sur le terrain perspectif du tableau.

7e DEMANDE.

D'après la direction pyramidale du prolongement des rayons visuels sur le géométral du tableau, quand il est rectangulaire, ce plan devant aller en élargissant à mesure qu'il s'éloigne de la ligne de terre, comment peut-on obtenir la perspective d'un point tracé sur sa surface, quand la perpendiculaire, menée de ce point sur la ligne de terre, tombe sur le prolongement de la ligne de terre hors de la surface du tableau?

RÉPONSE.

Cette position du point géométral cherché n'apporte aucun changement à l'opération perspective ; il s'agit seulement de prolonger la ligne de terre, et d'opérer avec cette ligne prolongée, comme on le fait ordinairement, et selon la pratique de la figure 10, pl. 1re.

8e DEMANDE.

Dans la pratique de la peinture, quand la toile sur laquelle on veut tracer une perspective est d'une grande dimension, et qu'il n'est pas possible de placer un géométral en dessous et dans le même plan qu'elle, peut-on, par la méthode de la coupe à 45 degrés de la planche 1, fig. 10, proposée comme la meilleure, tracer le géométral des objets sur le parquet de l'atelier, et opérer comme si ce géométral était dans une position verticale, sans rien changer à cette pratique?

RÉPONSE.

La pratique adoptée dans cet ouvrage, et qui est la plus commode pour les peintres, offre encore cet avantage; qu'on peut tracer sur le plan horizontal du parquet, en avant du tableau, un géométral des objets, et opérer comme si ce géométral était dans une position verticale, sans changer rien au tracé, les résultats étant absolument les mêmes.

9ᵉ DEMANDE.

Quand on désire employer un géométral, et que le parquet de l'atelier dans lequel on est, n'est point assez spacieux pour le contenir; comment faut-il suppléer à cet inconvénient?

RÉPONSE.

Il est rarement nécessaire de tracer en grand géométralement le sujet d'une composition : il est d'usage, avant de peindre un tableau d'une grande étendue, d'en faire une petite esquisse; et, comme la dimension de l'esquisse donne la facilité de se servir du parquet de l'atelier, pour y tracer un géométral du sujet qu'on se propose de perspectiver, c'est d'après le petit tableau qu'on doit ensuite rétablir les objets sur le grand. Il faut à cet effet se servir de la méthode des carrés, qu'on a dû faire d'un même nombre, sur l'esquisse et sur la grande toile, et dans un rapport que la différence des deux surfaces a motivé.

10ᵉ DEMANDE.

Comment doit être placée une peinture, relativement au spectateur qui l'examine, afin qu'elle soit aperçue sous l'aspect le plus favorable?

RÉPONSE.

La connaissance de la perspective apprend que pour jouir de l'effet perspectif d'une peinture, il faut que l'œil qui la regarde soit placé directement et perpendiculairement au point de vue choisi par le peintre. C'est là seulement qu'il pourra jouir de l'ensemble et de toutes les parties de la

composition et que les objets n'y paraîtront pas déformés, ce qui arriverait immanquablement si l'observateur ne savait pas se placer convenablement, surtout quand le tableau est d'une grande dimension.

11e DEMANDE.

Est-il toujours possible, et surtout dans les grands ouvrages de peinture, de placer son œil perpendiculairement au point de vue du tableau?

RÉPONSE.

Cette condition est essentielle si l'on veut jouir de l'illusion d'une peinture : c'est pour cela qu'on place les tableaux d'une galerie, de manière que cette position de l'œil de l'observateur, à l'égard de la surface du tableau, puisse avoir lieu, ou le plus possible, quand on ne peut l'obtenir entièrement. C'est encore pour remplir ce but qu'on incline les tableaux placés à quelque élévation; afin qu'en levant la tête, le rayon visuel mené de l'œil sur le tableau, puisse tomber perpendiculairement à sa surface.

12e DEMANDE.

Quelle est la hauteur qu'il faut donner au point de vue d'une peinture, à tel genre qu'elle appartienne?

RÉPONSE.

Il y a autant de manière de placer le point de vue dans un tableau, qu'il y a de position où l'œil du dessinateur puisse considérer le sujet qu'il copie. Le goût doit déterminer la place du point de vue : ce choix fait avec discernement, rend plus agréable et plus gracieux l'objet que l'on dessine. L'étude des grands maîtres peut seule guider à cet égard. Cependant, dans une peinture historique, le peintre étant censé placé lui-même sur le prolongement du terrain de ses personnages, la hauteur de l'œil des figures du premier plan de sa composition, déterminera celle de la ligne horizontale, et par conséquent la place du point de vue.

Si le peintre est assis, et qu'il regarde un objet de cette position, l'horizon du tableau devra passer par l'œil des figures assises sur le premier plan du tableau, et la hauteur du point de vue sera ainsi déterminée. Dans ce dernier

cas, la ligne horizontale devra passer par le milieu environ des figures représentées debout.

Si le peintre considère son sujet d'un lieu élevé; l'horizon et le point de vue, étant toujours à la hauteur de l'œil de l'observateur, les figures devront être placées en dessous de la ligne horizontale, selon que le peintre est plus ou moins élevé au-dessus d'elles. On voit d'après cela, que la ligne horizontale suit toujours la même loi que le point de vue.

13e DEMANDE.

Qui peut déterminer le choix de la distance?

RÉPONSE.

Il en est du choix de la distance comme de celle du point de vue, et de la ligne d'horizon; elle doit dépendre du plus ou du moins d'étendue qu'on veut embrasser sur le terrain géométral, et surtout de la grandeur que l'on désire donner aux objets principaux de la composition placés sur le premier plan du tableau.

La distance ou l'éloignement de l'œil au tableau déterminant l'angle optique sous lequel on considère un objet, cette distance est donc proportionnelle à la grandeur de la ligne de terre ou la base du tableau. Les grands ouvrages de peinture sont ordinairement examinés à quelques mètres de distance; il faut donc le plus possible calculer la distance selon le lieu où doit être placé le tableau; c'est à dire ne point supposer l'œil plus éloigné de lui qu'il ne peut l'être à cause de la grandeur du local où il est placé.

14e DEMANDE.

Comment peut-on reconnaître le point de vue d'une peinture, afin de se placer convenablement pour jouir de son effet perspectif?

RÉPONSE.

Il faut reconnaître deux lignes perpendiculaires à la surface du tableau, en cherchant les lignes fuyantes des murs ou du parquet; les suivre jusqu'à leur rencontre, qui donnera la hauteur de la ligne horizontale et la place du point de vue.

Si les figures sont dans un payage sans fabriques ; la hauteur de leurs yeux peut déterminer la ligne d'horizon. Connaissant à peu de chose près cette ligne, le point de vue doit se trouver ordinairement au milieu. Cependant, comme il arrive quelquefois que les peintres ne suivent pas cette règle ; les lignes données par la disposition des pieds des figures sur le terrain, comparées à la position de leurs corps, peuvent indiquer suffisamment la place du point de vue et le lieu d'où le tableau doit être considéré.

15ᵉ DEMANDE.

De quelle manière peut-on s'assurer quelle est la distance que le peintre a employée dans un tableau?

RÉPONSE.

S'il est possible d'approcher de sa surface, on retrouvera la distance choisie par le peintre, en divisant un carré perspectif par une diagonale que l'on prolongera jusqu'à la ligne horizontale, prolongée elle-même suffisamment : le point d'intersection sera la distance.

S'il n'est pas possible de connaître un angle droit perspectif dans la peinture dont on cherche la distance, on doit employer divers moyens d'essais ; comme en établissant des rapports entre les lignes verticales et des horizontales, ramenées sur les bords du tableau, pour en former, par le tâtonnement, un angle droit qui, divisé en deux parties, donne une diagonale.

S'il ne s'agit que de savoir jusqu'à quel point il faut s'éloigner du tableau, pour jouir de sa perspective, on devinera presque toujours cette distance, qui est, à peu de chose près, celle employée par le peintre, en s'éloignant de la surface du tableau, jusqu'à ce que l'œil en puisse aisément saisir tout l'ensemble sans fatigue. Les bornes de notre vision forcent les personnes les plus ignorantes dans l'art de la perspective, à se placer insensiblement à la distance convenable, après s'être presque toujours trop rapprochées de la peinture qu'elles veulent considérer.

16ᵉ DEMANDE.

Comment se fait-il qu'on ne suppose qu'un œil dans les propositions de perspective, quoique nous observions les objets avec deux?

RÉPONSE.

Un tableau devant être soumis à une unité de regard, c'est à dire ne devant embrasser que ce qu'on peut voir dans l'ouverture d'un angle optique, il est indispensable de supposer la réunion des rayons visuels à un point unique; et, quoique rigoureusement on dût fermer un œil pour observer une perspective et jouir de son effet, cependant, comme nos yeux sont assez rapprochés l'un de l'autre, on a pu admettre, sans erreur sensible, qu'on ne voit les objets qu'avec une seule prunelle.

Quand la peinture n'est pas de grande dimension et que l'on doit l'observer de près, comme ordinairement pour les tableaux d'intérieurs, l'illusion augmente considérablement en la considérant d'un seul œil.

17e DEMANDE.

Comment se fait-il qu'en employant une très petite distance, les objets paraissent déformés, malgré que la perspective soit exacte?

RÉPONSE.

On peut considérer un objet de près ou de loin, et enfin s'en rapprocher au point que les deux rayons visuels, qui passent d'abord par ses extrémités, ne puissent plus l'embrasser en entier. Si l'angle optique, formé par ces deux rayons, demeure invariable, et que l'objet se rapproche davantage de l'œil, afin d'être aperçu en entier par lui; cette position de l'œil et de l'objet détermine la plus courte distance, c'est à dire le plus grand rapprochement possible de l'objet à l'œil.

Dans cette hypothèse, la dégradation perspective des lignes fuyantes est extrêmement sensible, et fait que des plans très rapprochés et égaux paraissent avoir différentes grandeurs; ce qui semble détruire le rapport décroissant des lignes perspectives, quand l'œil qui observe, est placé précisément au sommet du cône visuel; position unique, d'où toutes les parties d'un sujet paraissent sans déformation.

C'est pour éviter cet inconvénient qu'on opère ordinairement, avec des distances assez grandes, pour que l'œil de l'observateur puisse jouir de la perspective, sans être tenu à occuper précisément le sommet du cône visuel.

18e DEMANDE.

Qui doit déterminer l'ouverture de l'angle optique ?

RÉPONSE.

Le choix du sujet et la manière de le considérer le plus avantageusement décident la grandeur de l'angle optique qu'on doit employer. L'ouverture de cet angle peut augmenter et diminuer l'effet pittoresque ; c'est le goût de l'artiste et la connaissance de son art, qui seuls peuvent lui servir de guide.

Malgré qu'on ait pris pour base, dans cette première partie, l'ouverture de l'angle droit, pour le plus grand angle optique qu'on puisse employer, l'expérience prouve qu'il est généralement impossible de voir les objets sous cet angle. Ceci dépend de la conformation de l'œil, qui peut varier pour l'étendue selon les individus. Il n'est donc pas de bases très certaines à cet égard; mais on peut admettre que l'angle optique le plus grand que l'on puisse ordinairement employer est de soixante degrés. L'angle optique étant plus petit, le terrain perspectif devient moins étendu, mais les objets sont aperçus sans fatigue.

19e DEMANDE.

Puisque la perspective est soumise à l'unité de regard, comment construit-on les vues panorama ?

RÉPONSE.

Quand le peintre veut exécuter un panorama, il se place au centre de l'horizon du lieu qu'il veut représenter, et divisant en un grand nombre d'angles optiques le cercle horizontal qui l'environne ; le sommet de ces angles, qui est la place de l'œil, ne doit pas varier ; le dessinateur exécute son dessin en tournant insensiblement sur lui-même, de manière que son œil conserve la même distance du plan coupant.

Ayant représenté l'étendue de terrain que chaque angle optique doit embrasser, comme autant de dessins isolés, si l'on réunit ces divers tableaux dans leur ordre naturel, c'est à dire circulairement, et que l'œil soit au centre de la surface cylindrique du tableau ; on croira revoir le pays que cette per-

spective représente jusqu'à l'illusion. On rendra cette illusion tout à fait complète, si l'on dispose la lumière de façon, qu'en étant placée au centre du tableau et arrivant d'en haut, elle se répande également sur toute sa surface, et que le spectateur, placé au centre, ne puisse, au moyen de la disposition du local, apercevoir les deux bords du tableau, ni l'ouverture par où passe le jour qui l'éclaire.

20e DEMANDE.

Quelle est la différence des panoramas aux perspectives des dioramas?

RÉPONSE.

La perspective des dioramas est absolument la même que celle des tableaux horizontaux exposés dans les galeries, elle est soumise à un seul angle optique et par conséquent à l'unité de regard. La grandeur et la vérité des peintures, ainsi que la disposition de la lumière qui les éclaire, voilà la seule cause de l'illusion parfaite qu'on y admire. De même qu'aux vues panorama, les limites du tableau que le spectateur ne peut apercevoir contribuent puissamment à cette illusion.

21e DEMANDE.

Comment se fait-il que si l'on représente plusieurs objets ou plusieurs personnages de la même grandeur, situés dans un même plan parallèle au tableau, et placés à diverses élévations, ceux qui sont sur le terrain perspectif, ne doivent pas paraître plus grands que ceux qui s'élèvent au dessus?

RÉPONSE.

Les lignes tracées sur un même plan parallèle à celui du tableau ne sauraient éprouver de raccourcissement perspectif à l'égard les unes des autres. Ainsi, si l'œil V (pl. XIII, fig. (Z) considère la verticale AB sous un seul angle optique AVB; la grandeur BE, prise sur cette ligne, paraîtra toujours la même à l'œil V, autant de fois qu'elle puisse être placée sur AB; comme par exemple en ED, DC, CA. Ceci ayant lieu bien entendu dans l'ouverture de l'angle optique choisi AVB.

Ainsi, en supposant que EB soit la hauteur donnée pour les fenêtres du

premier étage d'une façade; cette même hauteur portée en C A, par exemple, donnera de même celle du second étage, etc.

S'il arrive souvent que les objets placés au haut d'un monument paraissent plus petits que ceux de même grandeur qui sont à sa base, c'est que l'observateur n'embrasse pas d'un seul angle optique toute l'étendue du monument, et qu'il change cet angle, sans s'en apercevoir, et même sans bouger la tête, lorsqu'il lève les yeux pour observer les parties élevées au dessus du sol.

Soit l'observateur X Z considérant l'objet A B : il n'en apercevra sous un seul angle optique droit que la portion M N embrassée par les rayons X M et X N. Si dans cette position l'observateur s'obstine à considérer les extrémités B et A; il est évident qu'il est obligé de changer d'angle optique, en levant ou abaissant sa prunelle. Par l'effet de ce changement, apercevant les divisions de A B, il les verra effectivement d'inégales grandeurs.

Si l'observateur se place à une distance convenable D V de A B, c'est à dire s'il recule assez pour pouvoir saisir A B d'un seul regard, toutes les divisions B E, E D, D C, C A de cette ligne lui paraîtront égales.

Cette figure montre encore que, si l'œil était fixé en V, la droite A B que l'on peut considérer comme le plan coupant des rayons visuels, étant rapprochée de l'œil et prenant la position *b' a'*, toutes les sections *a'*, *c'*, etc., que les rayons V A, V C, V D, V E, V B donneront sur *a' b'*, seront égales entre elles, quoique plus petites, et deviendront en outre proportionnelles à celles de A B.

22e DEMANDE.

D'après le principe qu'on vient de voir, comment faut-il faire pour représenter sur un mur des figures qui paraissent égales à diverses élévations, le terrain ne permettant point au spectateur de s'éloigner assez, pour embrasser d'un seul angle optique toute la surface du mur en question ?

RÉPONSE.

S'il arrivait qu'on voulût représenter sur le mur d'une galerie étroite, mais élevée, des écritures ou des figures, de manière que, malgré leurs diverses élévations, elles parussent toutes d'une égale grandeur; il faudra considérer que, si les figures qu'on veut tracer étaient égales, l'œil, d'après ce qu'on a vu, ne pouvant les embrasser à la fois, verrait celles d'en bas plus grandes que celles qui seraient élevées, et ces figures iraient toujours en diminuant

au fur et à mesure qu'elles s'élèveraient au dessus du sol ; à cause que l'observateur, ne pouvant s'éloigner du mur pour les saisir d'un seul regard, serait obligé de lever la tête pour les considérer, et les apercevrait sous des angles plus aigus.

Il est cependant un moyen d'obtenir cette égalité apparente des figures, mais il faut dans ce cas que les divers angles optiques, sous lesquels chaque rangée de figures sera considérée, soient égaux ; alors les espaces élevés seront les plus grands, et ces espaces iront en diminuant en descendant jusqu'à la hauteur de l'œil.

Pour obtenir cet effet, soit (pl. XIII, fig. (Z) V' l'œil du spectateur : A B la hauteur du mur, qu'il ne peut embrasser d'un seul regard : ou ce qui est la même chose, sous un seul angle optique. Du point V' on mènera V N perpendiculairement au mur, d'un rayon quelconque V'3, et du point V' comme centre, on décrira la demi-circonférence P 3 4. Du pied du mur B, on dirigera B V' à l'œil. On divisera la demi-circonférence en parties égales, comme 53, 36, 67, 78, etc. : alors si par l'œil V' et les points de divisions 6, 7, 8, 9, on mène les rayons visuels V' 2, V' D, V' C ; ces rayons détermineront sur la ligne de surface B A les espaces inégaux, comme B V' N, N V' 2, 2 V' D, etc. L'œil V' placé au sommet de ces angles, verra perspectivement les espaces d'égale grandeur.

On aurait pu choisir toute autre division et espacer inégalement les quantités qu'on veut représenter sur le mur, en faisant sur la circonférence P 3 4, les divisions qui doivent paraître égales perspectivement, vues sous des angles optiques égaux.

D'où l'on voit que divers objets, de différentes grandeurs, peuvent paraître égaux, en étant aperçus sous des angles optiques égaux ; et des objets égaux sembler inégaux, en étant observés sous des angles optiques inégaux.

23ᵉ DEMANDE.

Quelle différence fait-on du point de vue d'un tableau à son jour?

RÉPONSE.

Le point de vue d'un tableau est le point unique d'où le spectateur peut jouir de l'effet de la perspective et voir les objets sous le véritable aspect où le dessinateur est censé les avoir aperçus lui-même pour les imiter.

Le jour d'un tableau est la place d'où il doit être aperçu, pour laisser voir

la beauté de son coloris, c'est à dire éviter la réflection des rayons de lumière qui font reluire sa surface et rendent les objets confus.

Ces deux situations, nécessaires pour bien observer une peinture, peuvent se trouver réunies, en faisant en sorte que le point de vue soit aussi le lieu d'où le coloris paraît dans tout son éclat.

La peinture à l'huile est la seule qui ait l'inconvénient de reluire; et, s'il est presque toujours possible d'éclairer et de placer un tableau isolé comme il convient pour jouir de l'illusion qu'il doit produire, il est rare de pouvoir atteindre ce but, dans une galerie destinée à renfermer plusieurs peintures d'inégales grandeurs.

24ᵉ DEMANDE.

Quand les objets que l'on veut copier sont formés de surfaces gauches et de figure irrégulière, comment fait-on pour les mettre en perspective?

RÉPONSE.

C'est en imaginant ces objets renfermés dans des plans réguliers ou dans des solides supposés de formes et de plans déterminés.

25ᵉ DEMANDE.

Comment doit-on imaginer les solides de supposition, afin d'en connaître aisément la direction et la forme?

RÉPONSE.

Il est aisé d'inscrire tout corps possible, au moyen des plans dirigés au point de vue, ou à la distance; et, dès lors, appréciant comparativement les rapports du corps inscrit avec quelques parties des plans réguliers qui l'environnent, on parvient à en connaître la perspective.

On peut inscrire des objets irréguliers dans des cylindres, des rectangles, des cubes, ou bien se servir seulement de simples plans, qui, en traversant l'objet proposé, servent à faire voir les relations des diverses parties qui le composent à l'égard des plans supposés : l'habitude des tracés perspectifs devra indiquer au dessinateur la voie la plus simple, pour parvenir à mettre en perspective un corps irrégulier.

26e DEMANDE.

Quand l'épure de perspective exige une grande quantité de lignes, comment doit-on s'y prendre pour éviter la confusion ?

RÉPONSE.

Il faut alors diviser le tracé en plusieurs parties, et effacer les lignes d'opération à mesure que les points qu'elles ont servi à démontrer sont fixés sur le dessin ; il faut aussi employer les abréviations que tout tracé présente.

27e DEMANDE.

Est-il nécessaire de procéder à la recherche de tous les points d'un sujet que l'on met en perspective ?

RÉPONSE.

Dans le tracé de la perspective, il n'est pas toujours utile de rechercher une grande quantité de points : l'usage du dessin et celui des épures, permet de n'employer que les plus indispensables, afin de connaître bien le sentiment des lignes que l'on copie ; plus le dessinateur est habile, et moins il a de travail dans les épures perspectives qu'il exécute ; sachant saisir avec adresse les points perspectifs nécessaires, sans perdre du temps à la recherche de ceux dont le sentiment du dessin lui permet de se passer.

28e DEMANDE.

Qu'entend-on par la perspective cavalière ?

RÉPONSE.

On appelle perspective cavalière les plans de fortification, ainsi que ceux de villes, monuments, auxquels on veut donner du relief, afin d'embellir ces sortes de tracés, qui deviennent alors susceptibles de quelque effet de clair-obscur, le jour étant supposé venir à quarante-cinq degrés.

Pour exécuter des perspectives cavalières, il ne faut qu'élever, de tous les angles du plan, des lignes égales à la hauteur qu'on veut donner aux élévations, et réunir les extrémités supérieures de ces lignes par d'autres, menées parallèlement à celles du plan, sans les assujettir à aucun point évanouissant.

Quelques dessinateurs ont poussé plus loin ces sortes de perspectives, en se servant d'échelles de dégradation, qu'ils ont multipliées suivant les diverses élévations des édifices.

29ᵉ DEMANDE.

Quelle différence existe-t-il entre la perspective linéaire et la perspective aérienne, et quelle est la plus utile?

RÉPONSE.

La perspective linéaire apprend à représenter les contours ou les formes des corps au moyen des lignes. La perspective aérienne enseigne la dégradation des couleurs, suivant le plus ou moins d'air interposé entre les corps et notre œil. La perspective linéaire est le fondement de l'art du dessin; mais la perspective aérienne n'en est pas moins indispensable pour achever de mettre chaque chose à son éloignement naturel, au moyen de l'altération des teintes; celle-ci ne peut être toujours soumise aux lois rigoureuses des mathématiques, et ne saurait devenir le partage du peintre, qu'après de longues années d'études et de méditations.

30ᵉ DEMANDE.

La perspective entre-t-elle dans le principe de l'unité pour l'art de la peinture?

RÉPONSE.

La construction de notre œil ne nous permettant d'embrasser qu'un certain espace à la fois d'un seul regard, c'est à cette limite de l'organe visuel, que la dimension d'un ouvrage de peinture doit être bornée; de plus, la lumière qui nous éclaire changeant à chaque instant du jour, et les couleurs des corps se modifiant suivant la qualité et la quantité de clarté qu'ils reçoi-

vent, les scènes que nous considérons ne sauraient donc garder plus d'un instant la même attitude et les mêmes apparences : de là dérive nécessairement cette unité de lieu, d'action, de lumière et de couleur, si nécessaire et sans laquelle un ouvrage de peinture ne saurait jamais parvenir à plaire.

L'unité étant la première condition de toute imitation vraie, et cette unité étant basée principalement sur les phénomènes de la vision, il est aisé de concevoir que la perspective en est le principe fondamental.

31ᵉ DEMANDE.

Comment doit-on mettre en perspective un groupe de figures ?

RÉPONSE.

En employant le moyen dont se sont servis plusieurs grands maîtres, et qui est généralement mis en usage.

Il consiste à exécuter sur une table, avec des maquettes de cire que l'on drape de linge mouillé, tous les groupes de la composition, ainsi que les accessoires qui doivent y entrer. Si la scène est dans un intérieur, on dispose dans une caisse toute cette composition relief, en l'éclairant par une ouverture proportionnelle à la grandeur des petites figures ; plaçant alors son œil à la distance et au point de vue choisi, on peut copier fidèlement la perspective de tous les groupes, ainsi que la projection de leurs ombres, aussi facilement et avec les mêmes résultats que si un grand nombre de modèles posaient la scène que l'on veut peindre.

On peut aussi perspectiver des groupes de figures en se servant des échelles de dégradation.

32ᵉ DEMANDE.

Peut-on se contenter de ces maquettes pour exécuter en grand ?

RÉPONSE.

Non, mais seulement pour l'esquisse du tableau. C'est en faisant ensuite poser le modèle pour chaque personnage, qu'on peut faire les études d'après lesquelles il faut exécuter en grand. Il est indispensable de placer le modèle vivant comme l'était la maquette, afin de ne point commettre d'erreur de

perspective, ce qui arrive quand le peintre ne connaît pas assez cette science pour conserver toujours, à l'égard du modèle, les conditions qu'il a déterminées dans l'esquisse, c'est à dire la place du point de vue et la distance.

33e DEMANDE.

Ne serait-il pas possible d'éviter la gêne qu'éprouve le peintre, quand, en traitant un sujet sur une très grande toile, il veut peindre d'après le modèle, sans le secours d'études préliminaires ?

RÉPONSE.

Quand on veut peindre d'après le modèle en grand, on est obligé de s'élever ou de redescendre vers le bas de la toile, selon que l'on travaille dans le haut ou dans le bas du tableau. Si l'on peint par exemple une figure debout, il est impossible que l'on puisse l'exécuter, en demeurant à la même place, tandis que le modèle reste constamment à la sienne; ce qui force l'artiste à voir son modèle sous divers points de vue, pendant la durée du travail, et cause les fautes de perspective, qu'on rencontre si fréquemment dans les meilleurs ouvrages de l'art. Il faudrait donc, pour remédier à cet inconvénient, que la table du modèle pût s'élever ou se baisser au fur et à mesure que le peintre s'élève lui-même ou se baisse en travaillant; de manière que son œil se trouvât toujours à la même place relativement au modèle.

Comme cette condition est presque impossible à remplir, nous avons trouvé un moyen d'atteindre ce but important, en ménageant dans les grands ateliers de peinture une ouverture disposée au jour et recouverte par un battant, afin de la diminuer ou l'augmenter au besoin. Cette ouverture peu large, pratiquée sous un angle calculé pour le jour du tableau, devrait communiquer à un encaissement pratiqué en dessous de l'atelier, et à une profondeur égale à son élévation au dessus du sol. Cette caisse serait destinée à recevoir le châssis et la toile du tableau, qui, suspendus au moyen de deux poulies, descendraient et se relèveraient à volonté; de cette manière le peintre pourrait parcourir toute la toile, sans être obligé de bouger de sa place, et son œil conserverait toujours le même horizon, à l'égard du modèle et des accessoires.

En peignant ainsi, la perspective serait fidèlement observée pendant la durée de l'exécution de l'ouvrage. Cette disposition très simple et très aisée

à mettre en usage, éviterait une grande fatigue aux peintres, beaucoup de tâtonnements pour suppléer aux erreurs auxquelles l'usage habituel les jette malgré leur expérience, et enfin supprimerait l'emploi des échelles et des échafaudages qui souvent encombrent le devant du tableau et empêchent l'artiste d'apercevoir l'effet de son ouvrage, quand il s'en éloigne pour l'observer. Au reste, cette disposition locale n'exige pas le sacrifice d'une pièce égale à celle de l'atelier, mais seulement une caisse capable de renfermer le tableau et son châssis, qu'on ferait aisément monter et descendre sans fatigue au moyen d'un simple tourniquet (1).

34e DEMANDE.

Comment peut-on trouver la distance employée dans un dessin levé sur les lieux, quand même on n'aurait pas opéré perspectivement en l'exécutant?

RÉPONSE.

Pour trouver la distance employée dans un dessin fait sur les lieux; il faut prendre la grandeur totale du dessin avec une baguette ou son crayon : élever cette ligne à la hauteur de l'œil, en la tenant horizontalement et carrément devant soi; puis l'éloigner ou la rapprocher de son œil, jusqu'à ce qu'elle recouvre entièrement l'espace en largeur de l'objet ou du terrain que l'on a copié. Cette situation étant trouvée, la place que la ligne occupe indique celle de la vitre, ou, ce qui est la même chose, du plan coupant sur lequel se serait faite la coupe des rayons visuels, de même que si l'on avait calqué la nature avec le hyalographe. Connaissant donc la position du plan coupant, on connaîtra aussi la distance du dessin, en prenant l'éloignement perpendiculaire de ce plan à l'œil.

35e DEMANDE.

Pourquoi, lorsque le dessin recouvre l'objet dessiné, la place qu'il occupe alors détermine-t-elle celle du plan coupant ou du tableau sur lequel la coupe des rayons visuels a été faite.

(1) Nous avons donné le plan de cette construction dans notre traité de la peinture à l'huile.

RÉPONSE.

Il est évident que, lorsqu'on est parvenu à faire recouvrir par le dessin le sujet que l'on a exécuté, on a placé son dessin dans l'angle optique sous lequel on a copié la nature. Par exemple, si l'on dessine une ligne horizontale placée à cent pas de soi, et qu'on la représente sur le papier par un trait horizontal beaucoup plus petit, on trouvera qu'en plaçant la ligne dessinée à un certain éloignement de son œil, elle finira par recouvrir entièrement celle qui se trouve à cent pas de distance. Cela vient de ce que la ligne copiée touchera les deux rayons visuels formant les côtés de l'angle optique qui, partant des extrémités de la ligne naturelle, viennent aboutir à la prunelle de l'œil. Ce sera donc la situation de la vitre au travers de laquelle se serait opérée la coupe des rayons visuels, si, comme nous l'avons observé déjà, la ligne naturelle avait été calquée à la glace du hyalographe. Or, comme la distance est l'éloignement de l'œil à la vitre ou le tableau; cette pratique simple donne en même temps et la connaissance du plan coupant d'un dessin quelconque, ainsi que la vraie distance.

36ᵉ DEMANDE.

Quelle application peut-on faire de cette pratique sur le terrain.

RÉPONSE.

Elle sert à connaître, sans le secours d'un instrument, la distance vraie et l'angle optique sous lequel on dessine un objet.

37ᵉ DEMANDE.

Quand on opère perspectivement sur le terrain avec une distance arbitraire, si l'on éloigne de son œil le dessin qu'on a tracé de cette même distance; ce dessin recouvrira-t-il l'objet naturel que l'on a copié en suivant les lois de la perspective?

RÉPONSE.

Dans ce cas il est très rare que le recouvrement puisse avoir lieu, à cause

qu'en prenant une distance arbitraire, il est à présumer qu'on n'emploiera pas l'angle optique sous lequel on aperçoit le sujet qu'on a devant soi. Pour que le dessin recouvrît l'objet réel, il faudrait que cet objet s'éloignât ou se rapprochât, afin qu'il pût s'accorder et vînt se présenter à l'œil, sous l'angle optique que la distance choisie a nécessairement déterminé ; à moins que le hasard eût fait rencontrer la vraie.

Cette méthode peut être d'une extrême utilité quand on dessine sur le terrain, à cause qu'elle donne aussitôt l'angle optique sous lequel l'œil embrasse le terrain ou l'objet que l'on veut représenter; opérant alors avec la vraie distance que l'éloignement du plan coupant à l'œil donne, on peut s'assurer aisément de l'exactitude perspective de son dessin, par le recouvrement de l'image avec l'objet copié.

38e DEMANDE.

Si l'on représente une ligne sur son dessin, plus grande qu'elle ne l'est en effet sur le terrain, comment peut-on s'assurer de la vérité et reconnaître l'erreur que l'on a faite?

RÉPONSE.

Il est rare que cela puisse arriver; car, alors la ligne naturelle doit être infiniment petite et ne saurait être aperçue à une distance éloignée. Dans le cas où une erreur semblable aurait lieu, cette ligne ou cet espace se trouverait fort rapproché, on s'en assurerait en ce qu'il serait imposible de faire recouvrir l'objet par son image

39e DEMANDE.

Ne pourrait-on pas faire recouvrir l'objet par le dessin, ce dernier étant plus grand, en le plaçant toujours dans l'angle optique sous lequel le sujet se présente à l'œil?

RÉPONSE.

Cela pourrait arriver, mais ce recouvrement ne saurait s'effectuer, qu'en plaçant le dessin en arrière de l'objet réel et entre le prolongement des côtés de l'angle optique; ce qui ne peut avoir lieu perspectivement, puisque le

plan coupant ou le tableau qui reçoit l'image, doit toujours être situé entre l'objet et l'œil du spectateur.

40ᵉ DEMANDE.

Si la ligne dessinée était de la grandeur de la ligne réelle, où serait alors le plan coupant?

RÉPONSE.

Quand le dessin égale en grandeur l'objet copié, le plan coupant où le tableau touche l'objet même, et, dans ce cas, il n'y a plus de perspective.

ONZIÈME PARTIE.

Application des principes de la Perspective sur le terrain, pour le paysage.

Le paysagiste ne pouvant effectuer le tracé d'un géométral du terrain ou du site qu'il veut peindre, vu l'impossibilité dans laquelle il se trouve, d'opérer mathématiquement le plan des montagnes, des arbres et des fabriques qui doivent composer son tableau, ne saurait cependant se soustraire aux lois de la perspective, qu'il doit connaître à fond, s'il désire surmonter les difficultés que son genre de peinture lui présente à chaque instant.

Notre œil nous égarerait sans cesse, s'il était l'unique guide qu'on employât dans l'art du dessin. La moindre aberration dans l'organe visuel, la plus légère distraction, un effet d'optique, enfin mille incidents divers, pourraient à chaque instant nous tromper, sur la grandeur, la forme, la place et la couleur des corps qui peuplent la nature. Il a donc fallu que le jugement vint au secours de notre vue, et nous donnât, en rectifiant cet organe, la possibilité d'imiter avec exactitude.

Le dessin n'est que le résultat de la constante comparaison que nous faisons de toutes les parties d'un sujet, les unes avec les autres; et, c'est en retraçant fidèlement les diverses analogies qui constituent l'ensemble du modèle, que l'on parvient à l'imiter.

Parmi toutes les positions qu'une ligne droite peut prendre, il en est deux qu'il est plus aisé de déterminer avec précision. Ces positions sont la verticale et l'horizontale, et c'est par elles que l'œil parvient à connaître, par la comparaison qu'il en fait avec les autres, la situation de celles-ci.

On obtient naturellement la position verticale d'une ligne au moyen d'un fil à plomb. Dans le grand nombre de lignes horizontales qu'on peut tracer,

celle placée carrément devant soi, est la seule qui doive servir à la comparaison dont nous parlons.

Par exemple si on désire connaître l'obliquité d'une ligne avant de la tracer sur le papier; on fait passer le fil à plomb par l'extrémité de la ligne oblique, et on observe de combien elle s'écarte du pied de la verticale à laquelle on la compare. Rapportant ensuite cette distance sur son dessin, mais comparativement à sa grandeur; on tracera l'oblique que l'on copie. Si le dessin est de même grandeur que l'objet imité; les distances comparatives devront être telles qu'on les a jugées, dans le cas contraire, les rapports d'inégalités devront être observés.

On doit fermer un œil quand on compare les lignes entre elles, afin d'avoir le moins d'erreur possible, dans ce mécanisme, employé par tous les artistes, et sans lequel on ne saurait exécuter un dessin d'après nature. C'est ainsi qu'on forme son jugement, qu'on rectifie sa vue, et qu'on parvient à appliquer les principes de la perspective au dessin du paysage, exécuté d'après nature.

FIXATION DU POINT DE VUE ET CHOIX DE L'ANGLE OPTIQUE.

Le paysagiste, en arrivant sur le terrain, doit chercher d'abord dans la campagne, parmi les sites qui l'environnent, celui qui par ses belles lignes, la masse imposante des montagnes qui terminent ses lointains, et l'engencement pittoresque de ses fabriques; lui paraît plus propre à être choisi pour le sujet de son tableau. Après s'être fixé sur le choix du lieu qu'il veut peindre; le dessinateur devra s'occuper à chercher dans quel endroit du site, il placera son point de vue, sous quel angle optique il observera les objets, et quel espace de terrain cet angle embrassera.

Quelque étendu et varié que soit un paysage, il renfermera toujours un objet principal, plus digne, par sa forme ou par son importance, de fixer l'attention et d'embellir la composition. Cet objet devant toujours être présenté sous l'aspect le plus aimable, doit aussi déterminer le point de vue et la distance du tableau ou du dessin.

DU POINT DE VUE.

Le dessinateur s'étant placé de manière à ne voir ni trop au-dessus ni trop au-dessous le sujet principal; devra déterminer le point exact qui sera le point de vue de son tableau. Pour cela, il indiquera avec son porte-crayon,

levé à la hauteur de son œil, et tenu parallèlement au terrain sur lequel il est, une perpendiculaire dirigée devant lui; cette ligne déterminera, à l'endroit du lointain où semblera toucher son extrémité la plus éloignée de l'œil, le point de vue cherché.

DE LA LIGNE HORIZONTALE.

La ligne horizontale devant passer par le point de vue, sera naturellement donnée; il ne s'agira que de tenir horizontalement et à la hauteur de son œil le porte-crayon, qui déterminera l'horizon, à cause que la ligne qu'il représentera passera par le point de vue, et qu'elle sera parallèle au terrain. On remarquera quelques objets saillants placés vers ses extrémités, afin de ne point oublier sa direction, et pouvoir se la figurer toujours pendant la durée du dessin, sans qu'il soit nécessaire de se servir à chaque instant du porte-crayon pour la rappeler.

DE LA DISTANCE.

Le choix de la distance dépend du plus ou moins d'étendue de pays qu'on veut embrasser, et surtout de la grandeur que l'on désire donner aux objets principaux du dessin, afin de pouvoir le détailler davantage. Supposons que l'on a pris une distance, la seule qui permette d'observer les détails d'architecture d'une fabrique formant l'objet principal d'une composition. Supposons encore, qu'il est nécessaire que la vue embrasse le plus possible d'espace de terrain : il est positif qu'alors le plus grand angle optique, ou celui qui se rapprochera plus de l'angle droit, sera le seul que l'on pourra choisir; puisqu'un angle plus aigu ne pourrait réunir les deux avantages de laisser distinguer aisément la fabrique, et d'embrasser en même temps l'étendue de pays qu'on désire représenter.

On s'assure de l'espace compris entre les côtés de l'angle optique, en plaçant d'abord son œil perpendiculairement au milieu de cet espace, où doit se trouver le point de vue. Formant alors avec deux règles un angle, on en placera le sommet à son œil, en ouvrant ses côtés jusqu'à ce qu'ils renferment les objets que l'on veut représenter. Alors, en appréciant l'angle formé par les deux règles, on s'assurera si les objets choisis pourront effectivement entrer dans la composition du dessin qu'on se propose d'exécuter, l'œil devant tout embrasser sans fatigue et d'un seul regard.

Application sur le Dessin.

—

PLACER LE POINT DE VUE, LA LIGNE HORIZONTALE, LA LIGNE DE TERRE ET LA DISTANCE.

Le point de vue, la ligne horizontale et l'angle optique, étant choisis sur le terrain, et le dessinateur ayant bien observé les objets de la campagne qu'il a pris pour les représenter; devra, avant de commencer son trait, fixer ces points sur son papier. Le point de vue sera le premier; il le placera au milieu, s'il veut embrasser toute l'étendue de l'angle visuel choisi; puis il tirera la ligne horizontale, en faisant passer par le point de vue une droite parallèle au bord inférieur du carton, ou de la table dont il se sert. Il marquera sur cette ligne des deux côtés du point de vue deux espaces égaux plus ou moins rapprochés de ce point, selon la grandeur qu'il désirera donner à son dessin, et qui représenteront l'ouverture de l'angle optique choisi. La ligne de terre sera représentée par une droite parallèle à l'horizon. L'espace compris entre ces deux lignes sera le terrain perspectif qu'il faudra faire sur le dessin d'une grandeur comparative au terrain vrai qu'on veut imiter.

Cette disposition étant achevée, si l'on a bien saisi les trois premières leçons de ce traité, on pourra mettre, selon les lois de la perspective, le paysage qu'on a devant les yeux; en observant de diriger toutes les lignes de son dessin, aux mêmes points évanouissants auxquels les lignes originales des objets réels vont concourir dans la nature.

On s'assurera que les lignes tracées sur des plans horizontaux font tel ou tel angle perspectif avec le tableau; quand étant prolongées avec une règle ou le crayon; ces lignes, en rencontrant l'horizon, iront passer par le point de vue, les points de distance, ou bien par tel autre point dont on appréciera l'éloignement aux points déterminés, et qu'on tracera par comparaison sur la ligne horizontale du dessin, afin d'y diriger les lignes perspectives.

Quand les lignes naturelles appartiendront à des plans inclinés, comme par exemple le toit d'une maison; alors les points évanouissants accidentels de ces lignes, ne pouvant être situés sur la ligne d'horizon, la seule comparaison avec des verticales et des horizontales supposées au moyen d'un fil à

plomb, ou simplement avec le porte-crayon, pourront en indiquer l'obliquité, dans la pratique dont nous parlons.

Il faut observer qu'il est souvent impossible de suivre avec la règle ou le crayon le point de rencontre des obliques, qui différant peu de la position horizontale, ont leur prolongement à une trop grande distance hors de l'espace de terrain perspectif, déterminé par l'angle optique choisi : nous pensons que cet inconvénient, auquel les comparaisons peuvent obvier; est de peu d'importance pour une vue prise sur les lieux ; car, après avoir fait concourir au point de vue toutes les lignes du sujet formant un angle droit avec la ligne de terre ou la ligne horizontale sa parallèle, et avoir dirigé au point de distance celles qui sont inclinées de quarante-cinq degrés à l'égard de ces mêmes lignes; il suffit pour trouver les obliquités des autres, de les comparer comme nous avons déjà dit, avec des verticales et des horizontales.

Ces moyens pratiques serviront aussi à donner le sentiment de la perspective aux objets irréguliers, comme les rochers, les arbres, etc. Car la connaissance du dessin devant être le partage de celui qui veut réussir dans l'imitation de la nature; cette connaissance même lui fera sentir, combien les lois de la perspective lui sont indispensables, s'il veut éviter les erreurs nombreuses qu'il lui serait impossible d'éviter, s'il les ignorait.

Il faut non-seulement perspectiver avec exactitude les objets réguliers, comme les fabriques et l'architecture qui les enrichit; mais encore les corps dont les formes, quoique se soumettant moins à l'application exacte des règles, n'en doivent pas moins concourir à l'effet général et être rendus dans leurs véritables rapports les uns à l'égard des autres.

C'est sur le premier plan du dessin que l'on devra tâcher de placer un objet, qui puisse en quelque sorte faire connaître la grandeur de ceux qui se trouvent sur les divers plans du tableau. Il faut, pour atteindre ce but, que l'objet choisi comme terme de comparaison ou d'échelle, soit d'une grandeur habituellement connue : selon le pays où l'on dessine, l'arbre le plus répandu servira d'échelle de dégradation pour tous ceux de son espèce, qui couvrent le site, et l'œil jugera de l'éloignement des autres plans par la grandeur de celui qui, placé le plus près possible de lui, sert de terme de comparaison, et fait apprécier la distance des autres, dans telle position qu'on les retrouve dans le dessin.

La taille de l'homme étant généralement connue; c'est surtout au moyen des figures, que l'on dispose sur le premier plan, qu'on parvient à assigner

aux diverses parties d'une composition de paysage, la grandeur qu'elles doivent avoir perspectivement.

C'est encore en faisant appartenir les objets de formes irrégulières à des plans de forme et de mouvement connus, et qu'on est toujours libre d'imaginer; qu'on peut se rendre raison du sentiment perspectif des masses de rochers, de la grandeur des vagues de la mer, et du feuillé des arbres, si mal rendus généralement par les élèves qui veulent les copier sans connaître les lois de la perspective.

La disposition des plans horizontaux, dans lesquels se trouvent toutes les diverses assises de feuilles d'un arbre, fait que celles qui sont placées au dessus de l'horizon doivent être aperçues en dessous, et celles situées en dessous, présenter le dessus au spectateur; quand celui-ci est sur un lieu élevé : ceci ayant lieu surtout pour les premiers plans.

Il suffit de ce seul exemple pour faire concevoir le secours qu'on doit attendre des connaissances théoriques de la perspective, dans les applications pratiques qu'on en fait au dessin d'après nature : c'est donc par cette science et la connaissance du dessin; que le paysagiste harmoniera toutes les parties de son sujet et produira d'excellentes études, dignes, par leur exactitude et leur fidélité, de fixer les regards de l'artiste et du connaisseur.

DOUZIÈME PARTIE.

Perspective aérienne.

DEMANDE.

En quoi la perspective aérienne diffère-t-elle de la perspective linéaire?

RÉPONSE.

Son but est le même que celui de la perspective linéaire, à laquelle elle se rattache intimement. L'une et l'autre ont pour objet de représenter la nature telle qu'elle se montre à nos regards. La perspective linéaire s'applique à l'apparence des corps relativement à leurs formes, et la perspective aérienne à la dégradation de leurs couleurs, selon l'éloignement où ils sont placés, et par conséquent à toutes les modifications de la lumière et de ses effets.

DEMANDE.

Quels sont les éléments essentiels de la perspective aérienne?

RÉPONSE.

La lumière, cause première de la colorisation et l'air, milieu qui en modifie les rayons, selon son plus ou moins de densité. Ainsi que la perspective linéaire, la perspective aérienne a des principes; mais elle ne saurait toujours se soumettre à la même rigueur géométrique, quoiqu'elle dépende de cette science dans la démonstration en physique. C'est la perspective aérienne

qui dirige le clair obscur, détermine le relief des corps, par une juste répartition de la lumière et des ombres, les éloigne ou les rapproche de notre œil, et sert à compléter l'imitation dans l'art de la peinture. C'est encore par l'union des teintes et une juste dégradation des couleurs, qu'elle est aussi la base de l'harmonie du coloris.

Les principes de la perspective aérienne sont dans l'œil et le jugement; ils échappent aux calculs : c'est la science abstruse, quand les mathématiques la veulent ravir au sentiment de l'art.

De la Lumière.

DEMANDE.

Comment faut-il considérer la lumière ?

RÉPONSE.

La lumière, considérée dans ses rapports avec la science dont nous parlons, est le principe de la colorisation et a la propriété de se mouvoir toujours en ligne droite, quand le milieu, dans lequel elle se meut, est d'une densité uniforme.

DEMANDE.

La lumière a-t-elle toujours la même vivacité ?

RÉPONSE.

Elle est plus ou moins vive, selon que les rayons du corps lumineux dont elle émane sont plus ou moins abondants. Elle va en s'affaiblissant à proportion que l'espace intercepté qui les divise va en augmentant.

DEMANDE.

La lumière n'a-t-elle plus d'autres propriétés ?

RÉPONSE.

Quand un rayon lumineux rencontre une surface, il a la propriété de se réfléchir de manière : que l'angle d'incidence est toujours égal à l'angle de réflection.

DEMANDE.

Les objets ne sont donc pas uniquement éclairés par les rayons qui émanent directement du soleil ?

RÉPONSE.

Les corps reçoivent non seulement la lumière directe du soleil, mais ils sont encore éclairés par la clarté que ses rayons répandent dans l'air atmosphérique ; ce qui est cause qu'en pleine campagne il n'existe pas d'ombres très prononcées ; car en effet les objets y sont éclairés non seulement du côté où les rayons directs les frappent, mais encore de toutes parts, par cette clarté douce de l'air, qui affaiblit la force des ombres qui seraient extrêmement noires, si elles n'étaient point éclairées par des reflets accidentels.

DEMANDE.

Quelle est la cause de la réflection des couleurs ?

RÉPONSE.

La lumière étant colorée et élastique, les couleurs dont elle est l'élément subissent la même loi de réflection qu'elle.

DEMANDE.

Comment la lumière est-elle le principe de la colorisation ?

RÉPONSE.

Quand un rayon du soleil est réfracté à l'aide d'un prisme, sur une surface blanche placée dans l'obscurité, il donne une image de sept couleurs, qui sont placées dans cet ordre : rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo, violet. Quoique les rayons orangé, vert et violet, paraissent être des compositions données par le mélange des autres couleurs, cependant, comme ces rayons étant pris séparément, ne peuvent plus être décomposés, il paraît que ces couleurs ont un principe qui leur est propre et qu'elles sont aussi primitives que les autres.

L'Air.

DEMANDE.

L'air est-il coloré ? Quelle est son influence sur la perspective aérienne ?

RÉPONSE.

L'air n'a point de couleur par lui-même, il se colore seulement par transparence des teintes locales des corps qu'il enveloppe : il semble être azuré, à cause que, se trouvant situé entre la terre et l'obscurité de l'espace, il reçoit les rayons du soleil qui l'éclairent, mais en laissant encore apercevoir au travers la nuit de l'espace céleste : c'est cette transparence d'ombre et de clarté qui cause la teinte d'azur dont l'air semble coloré et qu'il répand sur les objets qu'il environne. Tous les corps participent plus ou moins du ton azuré qui leur est communiqué par l'air, suivant qu'ils sont plus ou moins éloignés de nous. L'étude de cette dégradation des couleurs locales est le fondement de l'harmonie du coloris, et le premier principe de la perspective aérienne.

DEMANDE.

N'est-il pas possible d'assigner mathématiquement la quantité dont la couleur des objets se dégrade à telle ou telle distance de notre vue, et de quelle force elle donne son reflet sur une autre surface à ces mêmes éloignements ?

RÉPONSE.

On est bien parvenu à calculer à peu près les diverses modifications des couleurs locales, selon leurs différentes distances à l'égard les unes des autres ; mais cette appréciation n'ayant pu être faite que pour quelques circonstances seulement, cette règle ne saurait être d'une utilité générale pour l'art dont nous parlons ; puisque l'air augmente ou diminue de densité à chaque instant, selon sa distance et son élévation ; que la lumière n'est jamais parfaitement égale, et qu'enfin, les reflets de la couleur des corps varient d'une infinité de manière, suivant les heures, les saisons, les climats, etc. :

il est donc aisé de voir, d'après les incommensurables combinaisons de distances, de lumières et de couleurs, que la perspective aérienne ne peut être soumise à des règles précises et mathématiques, et que l'artiste qui veut en connaître les secrets doit, par de continuelles observations, les puiser dans la nature même.

DEMANDE.

L'air a-t-il divers degrés de clarté?

RÉPONSE.

Il est plus éclairé quand il est épais et chargé de vapeurs grossières : c'est ce qui arrive quand il est situé près de la terre, parce qu'alors les rayons de lumière, ne pouvant le pénétrer, à cause de sa densité, sont réfléchis en plus grande quantité, et ce fluide paraît beaucoup plus éclairé. Cette circonstance est cause que l'horizon est ordinairement plus lumineux que la partie du ciel qui est située sur notre tête; parce que l'air, se raréfiant quand il est dans des régions élevées, laisse facilement passer à travers ses différentes couches, les rayons de lumière qui, n'étant plus réfléchis, vont se perdre dans l'espace.

L'air placé vers la terre, étant épais et chargé de vapeurs, fait sur les objets l'effet d'une gaze : il les voile légèrement quand ils sont près de nous, les rend de plus en plus vagues et diffus à mesure qu'ils s'éloignent, et finit par les faire entièrement disparaître, quand les rayons visuels ne peuvent plus passer au travers de sa masse, interposée entre les objets et notre vue.

Des Couleurs.

DEMANDE.

Les pâtes colorées qu'on emploie dans le mécanisme de la peinture, doivent-elles suivre la même classification que celle que donne le spectre solaire, et que doit-on entendre par couleurs simples et couleurs composées.

RÉPONSE.

Tous les traités de cet art varient sur la classification des couleurs; rien n'étant donc plus incertain que les divers systèmes établis à ce sujet, nous

avons cru ne devoir admettre au nombre des couleurs simples que celles qui, ne pouvant être obtenues par des mélanges, méritent seules cette dénomination. Le blanc, le jaune, le rouge, le bleu et le noir sont pour l'art des couleurs primitives. Le gris, le vert, le violet et le roux, que plusieurs auteurs classent au nombre des couleurs premières, n'étant réellement dans la peinture que le résultat de diverses combinaisons, nous en ferons les quatre premières couleurs composées. Le blanc que nous classons parmi les cinq premières couleurs, à cause que des combinaisons matérielles ne le sauraient donner, doit être regardé comme la lumière, puisqu'il n'a point de principe colorant, mais qu'il sert à éclairer les couleurs qui le reçoivent, et qu'elles deviennent plus ou moins lumineuses, selon qu'il y entre en plus ou moindre quantité.

DEMANDE.

N'y a-t-il point de moyen d'apprécier la valeur des rayons colorés émanés du soleil ?

RÉPONSE.

Les découvertes sur la polarisation de la lumière conduisirent M. Biot à l'invention d'un instrument nommé colorigrade, au moyen duquel on peut mesurer et reproduire toutes les teintes du spectre solaire, et par conséquent toutes celles qu'un peintre peut former sur sa palette et employer dans ses tableaux. Très récemment aussi l'admirable procédé employé par M. Daguerre, pour obtenir ses tableaux photographiques au moyen des images de la chambre noire, fixées sur une surface métallique par la lumière solaire transmise au travers d'un milieu diaphane, et sur lesquels ses divers degrés d'intensité se reproduisent en teintes plus ou moins foncées, doit infiniment aider dans l'étude de la perspective aérienne, principalement dans sa partie la plus essentielle, le clair obscur.

DEMANDE.

N'y a-t-il rien de particulier pour la couleur d'azur dont l'air semble être coloré ?

RÉPONSE.

Cette couleur n'est que le mélange du noir parfait avec la vive lumière :

elle ne peut être reproduite en peinture : l'art n'ayant à sa disposition ni noir parfait, ni lumière vraie. C'est à cause de cela que nous l'avons classée dans les couleurs primitives.

L'azur est plus ou moins foncé, selon que la lumière est plus ou moins vive; c'est ce qui arrive la nuit, quand l'air n'est plus éclairé que par la pâle clarté de la lune ou des astres : cette couleur joue un rôle immense dans la perspective aérienne, puisque c'est par le plus ou le moins d'intensité dont les objets en sont colorés, qu'ils s'éloignent ou se rapprochent de notre œil.

DEMANDE.

Quelle est la couleur sur laquelle les reflets sont le plus sentis ?

RÉPONSE.

Le blanc est le champ sur lequel les réflections sont les plus vives : plus les clairs sont brillants, plus aussi les reflets sont lumineux : d'où il résulte que les plus grandes lumières étant sur les premiers plans, les plus grands reflets occasionnés par elles et répandus sur les ombres de ces plans, les éclairent et les rendent moins sombres que celles qui se trouvent dans un plus grand éloignement.

Des Reflets.

DEMANDE.

La lumière, en réfléchissant sa clarté, renvoit-elle aussi sa coloration sur les objets qui la reçoivent par réflection; et y a-t-il plusieurs sortes de reflets?

RÉPONSE.

On distingue deux sortes de reflets : ceux qui sont l'effet de la réflection d'un seul corps coloré sur un autre, qu'on appelle reflets simples, et ceux causés par deux corps lumineux et colorés, renvoyant leurs reflets sur un troisième placé dans l'ombre, et qu'on nomme reflets composés : ils peuvent être doubles, triples, etc., suivant le nombre des corps reflétants; alors la couleur mixte qui se répand sur les surfaces qui reçoivent le reflet, parti-

cipe de toutes les couleurs qui lui sont renvoyées par les rayons lumineux lancés par les surfaces des corps environnants.

DEMANDE.

Quels sont les reflets les moins vifs?

RÉPONSE.

Les reflets sont moins vifs selon que la couleur des objets qui les causent est plus ou moins claire et brillante, et que la teinte du corps reflété est aussi d'une couleur plus ou moins rompue.

DEMANDE.

Qu'entend-on par couleurs rompues?

RÉPONSE.

Celles qui participent davantage du blanc.

DEMANDE.

Quels sont les corps qui reçoivent les plus beaux reflets?

RÉPONSE.

Ceux dont les surfaces sont polies : ils ont même la propriété de recevoir au reflet, non seulement la couleur des corps, mais encore l'image même de ces corps. L'eau, le marbre, les métaux polis, sont dans ce cas. C'est ce mélange continuel des couleurs locales, renvoyées et fondues ensemble par les diverses réflections des objets, qui est la principale base du clair obscur : c'est par ce moyen que les objets se détachent et s'isolent les uns des autres, et qu'on parvient à leur donner, par une juste répartition d'ombre et de clarté, l'apparence du relief : c'est encore par cet artifice que la nature unit et marie par des teintes amies et par des dégradations insensibles, les couleurs qui seraient dures et heurtées, sans le secours de ces heureux intermédiaires et de ces contrastes habilement ménagés.

DEMANDE.

Sur quel champ les reflets sont-ils les plus vifs?

RÉPONSE.

Plus les clairs sont brillants, plus aussi les reflets sont lumineux : d'où il résulte que les plus grandes lumières étant sur les premiers plans, les plus grands reflets occasionnés par elles sur les ombres de ces plans, les éclairent et les rendent moins sombres que celles qui sont plus éloignées.

DEMANDE.

Que doit-on entendre par contrastes?

RÉPONSE.

Dans la nature, deux choses, dont l'une est éclairée et l'autre dans l'obscurité, étant rapprochées l'une de l'autre; la clarté de la première semblera augmenter, et l'obscurité de la deuxième deviendra aussi plus profonde, par la comparaison subite que notre vue fait de cette lumière et de cette obscurité. Ces oppositions ou contrastes éclaircissent une infinité de doutes et d'incertitudes, qui pourraient s'élever dans l'esprit, relativement aux effets naturels qui semblent d'abord être en contradiction avec la dégradation progressive des couleurs locales, suivant leur éloignement.

Il est aisé de reconnaître la vérité de l'effet des contrastes, en observant deux surfaces appartenant à un cube : si l'une de ces surfaces est éclairée et l'autre dans l'ombre, l'arête qui les réunit nous paraîtra ramasser d'un côté le plus grand clair, et de l'autre l'ombre la plus obscure, à cause que dans cette circonstance, le rapprochement de l'ombre à la lumière étant subit, le contraste se fait sentir davantage. On peut remarquer encore, que le ciel paraît ordinairement plus lumineux et d'une teinte plus claire vers la crête des montagnes, que dans la partie qui s'en éloigne : cet effet des oppositions se remarque surtout quand les montagnes sont boisées ou schisteuses; parce qu'alors, présentant une masse plus sombre et se détachant plus vigoureusement sur le ciel, le contraste est plus visible, et l'œil le moins exercé le peut aisément observer.

C'est aussi à cause des effets produits par les contrastes, que malgré la dégradation naturelle des objets selon les lois de la perspective aérienne, il arrive souvent que certaines choses sont vigoureusement prononcées, quoique placées cependant à un grand éloignement : le peintre doit bien ob-

server cela, afin de faire sentir l'opposition qui produit cet effet, qui paraîtrait une faute de perspective si la cause n'en était artistement indiquée.

De l'Ombre.

DEMANDE.

Quel est l'effet des ombres relativement aux couleurs et à leurs reflets dans la perspective aérienne?

RÉPONSE.

Dans cette science, il ne faut point entendre par l'ombre la privation totale de la lumière, car alors plus de colorisation, plus d'effet, plus d'art; mais les parties d'un objet qui ne sont point entièrement obscures à cause de la légère clarté qui leur est renvoyée, par les surfaces des corps qui les environnent et qui permettent d'en distinguer la forme et la couleur. L'ombre n'est donc que la privation de la lumière directe, et devient un voile qui se répand sur les objets qui n'en sont point frappés.

DEMANDE.

Y a-t-il plusieurs espèces d'ombres?

RÉPONSE.

Oui, celles qui voilent une ou plusieurs parties d'un objet et celles qui sont projetées par cet objet sur un autre, dont elles obscurcissent la teinte locale. Les premières s'appellent ombres simples, et les secondes ombres portées.

DEMANDE.

Quel est l'effet des ombres sur les surfaces colorées?

RÉPONSE.

Toutes les fois qu'une couleur est voilée par une ombre, elle prend un ton plus ou moins obscur, suivant qu'elle est plus ou moins brillante, et que les

reflets des objets environnants renvoient sur son ombre une plus ou moindre quantité de rayons réfléchis. Les ombres sont très noires, quand les reflets qui les éclaircissent arrivent extrêmement affaiblis par l'éloignement des surfaces réfléchissantes.

DEMANDE.

Quelles sont les ombres qui conservent le plus la teinte locale des surfaces qu'elles voilent?

RÉPONSE.

Les simples conservent plus la teinte locale que celles qui sont portées, à cause que ces dernières se colorent aussi de la couleur des surfaces simples sur lesquelles elles se répandent.

DEMANDE.

Que résulte-t-il, si ces surfaces acquièrent une autre teinte?

RÉPONSE.

Il en résulte un mélange de tons, participant de celui de l'objet qui porte l'ombre et de celui qui la reçoit : supposons qu'une couleur bleue environne un objet coloré de jaune : la partie de cet objet voilée par l'ombre simple ne conservera point sa teinte locale dans l'obscurité, car cette surface ombrée, dans ce cas, prendra un ton verdâtre provenant du ton local et de la couleur environnante : ceci suffit pour faire comprendre comment les ombres portées se mêlent davantage; car si l'objet que nous venons de citer, étant toujours dans la même hypothèse, porte son ombre sur une table recouverte d'un tapis rouge, il est évident que cette ombre devrait être d'une couleur mixte, résultat du jaune, du rouge et du bleu mêlés ensemble.

DEMANDE.

Quelles sont les ombres qui doivent paraître plus obscures?

RÉPONSE.

Celles qui sont à une certaine distance paraissent plus obscures, et nous distinguerons moins les couleurs des objets qu'elles voilent. Les ombres qui

se trouvent tout à fait près de nous sont moins sombres, par la raison que la plus grande lumière étant toujours au premier plan, la petite quantité d'air interposé entre notre œil et elle ne peut s'affaiblir sensiblement; alors ses reflets étant beaucoup plus vifs, les ombres en deviennent plus douces et plus vagues.

DEMANDE.

A quelle distance les ombres sont-elles le plus fortement prononcées?

RÉPONSE.

C'est ordinairement à une trentaine de pas que les ombres se prononcent le plus vivement, et ce rapprochement est plus grand encore quand le temps est sombre et couvert : il faut observer toutefois que ceci n'est vrai que dans la campagne, et qu'il pourrait en être tout autrement dans un effet de clair obscur d'intérieur, surtout si la lumière venait du fond du tableau.

DEMANDE.

Que faut-il entendre par la pénombre, de quelle importance est-elle dans la perspective aérienne?

RÉPONSE.

La pénombre est une légère diminution de densité qu'éprouvent les contours de l'ombre portée : cette ombre adoucie est cause, que les projections ombrées ne se détachent point tout à fait nettement sur les surfaces qui les reçoivent. La pénombre augmente de grandeur et devient plus légère dans le même rapport, qu'elle s'éloigne du corps qui porte l'ombre. Le peintre ne doit pas négliger l'effet de la pénombre, pour ne point exprimer durement les projections ombrées des objets les uns sur les autres.

DEMANDE.

L'unité est-elle applicable à la perspective aérienne?

RÉPONSE.

C'est principalement dans cette partie du bel art de la peinture, que l'unité doit être rigoureusement observée, à cause de son intime liaison avec la

perspective linéaire. Comme cette dernière, elle est soumise à l'étendue de notre organe visuel, qui borne la dimension de tout tableau à tel genre de représentation qu'il puisse appartenir. La lumière dont nous sommes éclairés, changeant à chaque instant du jour, et les couleurs qu'elle fait percevoir à nos yeux, se modifiant suivant la qualité et la quantité de clarté atmosphérique qu'ils reçoivent, les scènes de la nature ne sauraient donc garder, que pendant un très court espace de temps, la même physionomie et les mêmes apparences, en ce qui concerne le clair obscur et la colorisation ou la perspective aérienne. De là, découle nécessairement cette unité de lieu, d'action, de lumière et de couleur, indispensable et sans laquelle l'art de peindre ne serait qu'absurdité. Il ne peut donc y avoir d'imitation vraie sans unité, et comme cette unité est essentiellement basée sur les phénomènes et les lois de la vision, la perspective en est le premier fondement.

Les projections des ombres indiquant le lieu et l'élévation du soleil, le peintre de paysage surtout, commettrait une grande faute contre l'unité, si, en les distribuant dans son tableau, la teinte du ciel n'indiquait pas assez l'heure du jour, pour que ces ombres ne se trouvent point en opposition avec cette heure : la même faute aurait lieu, si un objet de la composition projetait son ombre dans un sens, tandis qu'un autre placé auprès, aurait la sienne dirigée du côté opposé. Les ornements d'architecture doivent aussi être éclairés par la même lumière que celle choisie pour l'ensemble du sujet, etc., etc. On n'en finirait pas s'il fallait indiquer toutes les fautes contre l'unité, que l'on ne retrouve que trop fréquemment dans les ouvrages de l'art; le peintre jaloux de sa réputation, et dont l'étude et la méditation ont mûri le talent, sait, par de continuelles observations sur les effets de la nature, faire distinguer ses productions de celles qui ne sont que l'œuvre de l'ignorance ou du praticien insoucieux.

DEMANDE.

Comment peut-on rendre au moyen du blanc et du noir seulement, les effets de la perspective aérienne?

RÉPONSE.

Si l'on considère au crépuscule, ou à une lumière extrêmement affaiblie, une peinture, la couleur des objets qu'elle représente ne peut plus être appréciée par l'œil; mais néanmoins chaque plan de la composition conserve

la place qui lui est assignée par la perspective aérienne, et l'effet du clair obscur, malgré l'absence du coloris, ne s'en fait sentir que davantage.

On se rend aisément raison de ce résultat, en observant que chaque couleur est soumise à une plus ou moins grande densité de colorisation, ou, si l'on veut, peut être plus ou moins dégradée et lumineuse. Toute pâte colorée peut donc être poussée à une densité telle qu'elle approche du noir; et à telle dégradation qu'elle arrive au blanc : or, quand la clarté, qui rend perceptible la surface d'une peinture, n'est point assez vive pour nous faire apercevoir sa colorisation, notre œil ne saisit plus que la valeur des teintes, qui deviennent une simple dégradation du noir arrivant au blanc.

C'est sur ce principe qu'est fondée toute peinture ou dessin d'une seule couleur ou monochromé; d'où vient aussi la possibilité de rendre le vague et le vaporeux d'une perspective aérienne, sans le secours de la colorisation des teintes, qui cependant doivent en compléter l'illusion et le charme dans une belle peinture.

DEMANDE.

Quelle différence doit-on établir entre l'art du clair obscur et celui de la coloration?

RÉPONSE.

La perspective aérienne peut se diviser en deux parties. Le clair obscur, qui est la gradation ou la dégradation de la lumière et des ombres sur les objets, abstraction faite des couleurs; et la coloration qui consiste dans la connaissance des sensations que les rayons colorés font éprouver à notre vue, dans toutes les circonstances, afin d'en déduire la valeur des teintes, leurs dégradations, et enfin l'harmonie dont elles sont susceptibles par leurs diverses combinaisons.

Application des principes de la Perspective aérienne à divers objets, pour servir de guide dans l'étude de cette science (1).

DEMANDE.

Dans quelles circonstances la lumière est-elle plus vive ?

RÉPONSE.

La lumière a plus de vivacité à mesure qu'elle est plus rapprochée de nous. Les corps qu'elle éclaire perdent de leur éclat selon qu'ils s'éloignent, car alors les couches d'air interposées, devenant plus intenses, affaiblissent et leurs contours et leurs couleurs à nos yeux : c'est donc vers les premiers plans d'une peinture que se trouvent les plus grandes lumières, quand cette loi n'est point troublée par la combinaison d'un effet de clair obscur.

S'il arrive que les objets soient placés dans un lieu obscur et que la lumière leur arrive d'en haut, ces objets doivent être plus éclairés vers le foyer lumineux que vers le sol ; à cause que plus ils sont élevés, plus aussi grandit l'arc du ciel qui les éclaire.

DEMANDE.

Qu'arrive-t-il pour les parties d'un objet élevé aperçu dans un air épais?

RÉPONSE.

Quand les objets de couleurs obscures sont placés sur un champ lumineux, ils semblent d'autant plus petits, que le fond sur lequel ils se détachent est plus éclairé : or, comme l'air épais d'un brouillard nébuleux est plus dense et plus blanc vers la partie qui s'abaisse davantage vers la terre, il résulte de là qu'une tour d'une teinte obscure peut paraître, dans ce cas, plus large vers son sommet que vers sa base.

(1) Léonard de Vinci parmi tous les peintres qui ont écrit sur leur art, étant celui qui a réuni les meilleurs préceptes sur la perspective aérienne, nous ne croyons devoir mieux faire que de les rassembler ici, en y ajoutant ce que nos propres observations nous ont appris sur cette science.

DEMANDE.

Qui cause les lumières colorées?

RÉPONSE.

La lumière ayant la faculté de colorer les corps de sa propre couleur, on voit souvent au lever et surtout au coucher du soleil, les montagnes, les villes et tout un site, colorés d'une teinte pourprée, participant plus ou moins du violet. Il faut, pour que ce phénomène se produise, que d'épaisses vapeurs s'accumulent à l'horizon : alors les rayons du soleil pénétrant ces masses condensées les colore et semble les embraser.

DEMANDE.

Quel effet doivent produire les corps aperçus à travers diverses couches d'air d'inégale densité.

RÉPONSE.

Quand l'air, au travers duquel nous observons un objet, est plus dense ou plus raréfié, il peut arriver que ce même objet nous paraisse de différentes grandeurs : car, de deux choses placées à égale distance de nous, celle que nous apercevrons au travers d'un air épais et grossier, paraîtra plus éloignée que celle qui sera vue au travers d'un air plus pur et plus subtil : ceci a lieu à cause de l'habitude que nous avons de voir les objets éloignés confusément et décolorés.

Cette observation doit mettre en garde contre le jugement que l'on porte sur la véritable grandeur des objets éloignés, qui peuvent, quoique d'égale dimension, ne point paraître égaux : c'est par une raison semblable que des corps inégaux peuvent paraître de même grandeur, quand l'air interposé entre l'œil et chacun de ces corps a la même condition, et que le plus petit des deux se trouve placé dans l'air le plus épais.

Il faut observer toutefois que ces effets n'ont lieu que pour les objets vus à un assez grand éloignement.

Il arrive encore que deux objets étant entièrement pareils en obscurité, en grandeur, en figure, et également éloignés de l'œil, celui qui sera vu dans un lieu plus éclairé ou sur un champ plus blanc, paraîtra plus petit; ce qui est fondé sur cette vérité, que les objets de couleur sombre paraissent plus petits, quand ils se détachent sur des fonds clairs et lumineux.

DEMANDE.

Quelle est ordinairement la portion d'un objet qui doit se prononcer davantage?

RÉPONSE.

Il est évident, d'après ce qu'on vient de dire sur les effets produits par la densité de l'air placé près de nous, qu'un édifice très élevé et placé à une certaine distance, doit paraître plus confusément vers sa base que vers la partie qui s'élève davantage dans la région atmosphérique; parce qu'alors les rayons visuels ne pourront se faire un libre passage dans la colonne d'air grossier répandue dans la région basse, et qu'au contraire, ces mêmes rayons pénétreront avec facilité l'air léger dans lequel se trouvera la portion du monument la plus élevée.

L'application de ce principe peut se faire sentir aisément, en observant diverses couches de montagnes: car on verra qu'elles se détachent les unes des autres, à cause que leur pied est toujours plus vaporeux que leur sommité; ce qui provient des vapeurs épaisses qui s'exhalent du sol et qui s'affaiblissent à proportion qu'elles s'élèvent.

DEMANDE.

Quel effet produit l'air sur les objets d'une couleur sombre?

RÉPONSE.

Plus ils sont éloignés de nous, plus le ton azuré dont ils se pénètrent devient sombre et foncé: les montagnes boisées sont une preuve de cette vérité, étant considérées dans l'éloignement.

DEMANDE.

Quelle est la portion d'un objet qui se déforme et disparaît plus tôt à nos yeux en s'éloignant de nous?

RÉPONSE.

Les premières lignes qui disparaissent quand un objet s'éloigne, ce sont celles qui forment son contour, qui d'abord devient indéterminé et vague; puis après l'objet s'éloignant toujours, les parties qui présentent le moins de

surface, et enfin ce n'est plus qu'une ombre qui se perd entièrement dans la couche aérienne : par la même raison, quand un corps s'approche de nous, le contour pur de ses formes est la dernière chose que nous pouvons distinguer.

DEMANDE.

Que doit-on principalement observer quand on peint un ciel ?

RÉPONSE.

Si l'on considère des masses de nuages éclairées par les rayons du soleil, la portion lumineuse de ces vapeurs condensées paraît d'abord trancher sèchement sur le fond azuré du ciel : néanmoins, si l'on observe plus attentivement, on se convaincra bientôt que cette apparence n'a lieu qu'à cause du contraste qui s'établit entre la vive lumière projetée sur les nuages et le fond sombre et azuré sur lequel ils se détachent subitement. Cependant, comme ces masses de nuages ont du volume et sont arrondies vers leurs extrémités, les rayons qui les éclairent opèrent sur elles le même résultat que sur une surface sphérique; et la plus grande lumière doit y être placée à une certaine distance de leurs contours, dans la portion la plus rapprochée du foyer d'où émane la clarté. Il faut observer encore que plus les masses de vapeurs sont considérables, plus aussi leurs parties les plus éclairées doivent s'éloigner de leurs contours, afin de mieux indiquer la grandeur de leur masse.

DEMANDE.

Quelles observations faut-il faire en peignant un ciel?

RÉPONSE.

Il faut observer, quand on représente un ciel, que la teinte primitive, placée vers l'horizon et qui indique le degré de lumière ainsi que l'heure du jour qu'on veut rendre, se fasse sentir dans toute son étendue; car, en manquant à cette condition essentielle, il arrive qu'il fait nuit dans le haut du tableau, quand l'éclat du soleil brille vers l'horizon. Les peintres d'histoire pèchent souvent contre cette règle de la perspective aérienne, et leurs figures sont frappées d'une grande clarté, lorsque le ton orageux de leurs ciels se trouve en opposition directe avec la vive lumière de leurs seconds plans.

DEMANDE.

Comment faut-il représenter des fabriques vues au travers d'un brouillard?

RÉPONSE.

Les fabriques aperçues par un temps nébuleux, et dans un air épais, prennent la teinte grisâtre du brouillard qui les enveloppe; à peine peut-on en distinguer les masses; ce n'est que celles de leurs façades, dirigées du côté où se trouve le soleil, qui peuvent être aperçues, quant cet astre, passant au travers du brouillard, frappe les édifices: alors ils se détachent vivement sur la masse obscure du ciel et semblent plus rapprochés de nous qu'en réalité. Le peintre habile sait tirer un grand parti de ces effets accidentels de la nature, toujours difficiles à imiter sans que l'art ne se fasse trop sentir. Généralement les objets enveloppés dans un brouillard nous semblent d'une plus grande dimention; ce qui provient de ce que notre vue, étant habituée à juger de la grandeur et de la distance des objets par la couleur bleuâtre ou grisâtre qu'ils acquièrent dans l'éloignement, et ceux qu'un brouillard environne quoique près de nous, acquérant cette teinte, notre vue y est trompée, et nous les croyons plus grands qu'ils ne sont en effet, à cause qu'elle les juge aussi plus éloignés.

DEMANDE.

Que faut-il entendre par milieu?

RÉPONSE.

Lorsqu'une substance diaphane ou transparente comme l'air, est interposée entre notre œil et un objet, cette substance s'appelle milieu. L'air est le milieu au travers duquel passe la lumière. S'il est coloré par l'effet des rayons solaires, il communique sa couleur aux choses qui sont aperçues au travers de sa masse. Plus l'air est épais, plus sa couleur domine et absorbe celle du corps qui est vu au travers. Un verre coloré placé devant nos yeux produit l'effet dont nous parlons.

DEMANDE.

Quelles sont les couleurs qu'on peut apercevoir à une plus grande distance?

RÉPONSE.

Quand les couleurs sont claires, elles ont la propriété de se montrer à une plus grande distance qu'alors qu'elles sont sombres : celles-ci font l'effet contraire ; elles sont les premières que notre vue cesse de distinguer dans l'éloignement. Le blanc paraît de fort loin, à cause que les lointains étant assombris d'une teinte d'azur plus ou moins dégradée, cette couleur se détache en contrastant avec les lointains.

Il faut encore ajouter à l'observation de Léonard de Vinci, que le blanc étant de toutes les couleurs la plus claire, et réfléchissant la lumière mieux que toutes les autres, elle doit donc nécessairement se montrer plus au loin qu'elles.

DEMANDE.

Dans quel cas la couleur locale se dégrade-t-elle davantage?

RÉPONSE.

Quand une couleur est répandue sur une surface qui se prolonge vers un lieu obscur, elle s'affaiblit insensiblement jusqu'au point où, étant entièrement privée de clarté, elle disparaît tout à fait à nos yeux.

Généralement, une couleur est d'autant moins vive que le milieu interposé entre cette couleur est plus dense.

Les objets, qui par réflection en éclairent d'autres, communiquent à ceux-là leur couleur propre ; d'où il résulte que la couleur d'un objet ne saurait être pure, qu'autant que la lumière qui l'éclaire participe elle-même de la couleur de cet objet.

DEMANDE.

Que remarque-t-on relativement aux couleurs considérées en dehors d'un lieu fermé.

RÉPONSE.

Quand des objets colorés se trouvent placés dans un local clos, d'où la clarté ne leur est communiquée que par une ouverture ; ils paraissent, étant vus de dehors, être privés de toute clarté, et on ne saurait en discerner le coloris : ceci est causé par le contraste de la vive clarté de dehors, qui par

opposition, fait paraître celle de l'intérieur, qui est beaucoup moins vive, tout à fait nulle, et les objets placés dans cet intérieur, dans une complète obscurité.

DEMANDE.

Dans qu'elle circonstance une couleur peut-elle paraître plus belle?

RÉPONSE.

Toutes les couleurs pouvant être soumises à une infinité de dégradations, on ne saurait précisément indiquer de règles au sujet de la place que doit occuper telle ou telle couleur, afin de paraître avec plus d'éclat et produire un plus bel effet. On peut cependant remarquer, que généralement les teintes brillantes, doivent autant que possible être placées dans la vive lumière, et que celles au contraire dont le ton est sombre et rembruni, doivent être réservées pour les ombres chargées.

Les teintes mixtes sont plus harmonieuses dans les reflets. Les tons verdâtres, grisâtres et violets, sont ordinairement placés aux demi-teintes, c'est à dire au passage de la lumière à l'ombre. Les surfaces blanches sont celles qui sont le plus favorables aux couleurs; car le blanc étant la lumière des autres couleurs, plus elles en reçoivent, et plus aussi elles acquièrent du brillant. La transparence d'une surface blanchie doit donc être la plus favorable aux teintes claires, et ne peut nuire à celles qui sont sombres, puisque ces dernières doivent augmenter de densité, par le résultat de l'opposition qui s'établit alors.

DEMANDE.

D'après ce qu'on vient de dire, quelle doit être la plus belle couleur d'un objet?

RÉPONSE.

La couleur d'une surface qui sert de passage entre la partie ombrée et celle qui est éclairée, est toujours moins belle que celle qui est dans la grande clarté, à cause que celle-ci doit être tout à fait pure; ce qui prouve que les plus belles teintes sont toujours dans la principale lumière : mais quand il arrive que la surface colorée est lisse et luisante, c'est alors la pré-

mière dégradation après les rayons lumineux qui doit être la teinte la plus belle ; car on est ordinairement obligé de rendre ce point luisant par une couleur extrêmement dégradée, tirant presque sur le blanc, et souvent par du blanc même.

Toutes les couleurs qui sont placées près de l'œil doivent être vierges et simples le plus possible, et leur affaiblissement proportionné à leurs distances relatives les unes des autres : de même que les lignes des contours diminuent en avançant vers le point de vue, les couleurs, en se rapprochant de l'horizon, perdent davantage de leur ton local, pour se pénétrer de celui dont cet horizon est coloré.

DEMANDE.

Quel moyen employer pour que les couleurs se fassent valoir les unes par les autres ?

RÉPONSE.

C'est au moyen des demi-teintes insensibles que l'on parvient à donner aux couleurs la douceur qu'elles n'auraient point sans cet adroit artifice ; qui les empêche de trancher d'une manière dure et désagréable, par leur simple rapprochement, quand elles sont ennemies. Consulter la nature et reconnaître par quels moyens elle parvient à lier et unir les teintes les plus opposées, est la seule marche à suivre pour apprendre les secrets et l'harmonie de la colorisation.

L'arc-en-ciel est un exemple de l'accord que les teintes intermédiaires peuvent donner à la réunion subite des couleurs primitives ; et c'est par ce principe qu'il faut savoir accorder les teintes dans le mécanisme de la peinture.

DEMANDE.

Quelles sont les couleurs amies et celles qui se nuisent par leur rapprochement ?

RÉPONSE.

Certaines couleurs heurtent et fatiguent l'œil, si on les rapproche sans intermédiaires : on les appelle couleurs ennemies ; d'autres, au contraire, se font valoir par leur rapprochement subit. Le rouge, par exemple, obtient

un éclat plus vif, si on le place près du jaune-pâle; s'il est, au contraire, mis en contraste avec le violet, ces deux couleurs jurent, et deviennent dures. Le blanc, l'azur, le jaune, sont des couleurs amies, et que l'on peut rapprocher sans qu'elles se nuisent. Le vert donne plus de moëlleux au rouge, et ces deux couleurs ne sauraient se rapprocher du bleu, sans devenir extrêmement dures. C'est en appréciant bien les sympathies et les répulsions des couleurs entre elles, qu'on parvient à les rendre douces et aimables à l'œil, par l'interposition des teintes mixtes.

Le bleu, étant celle de toutes les couleurs qui approche le plus du noir, est aussi celle qui dans l'éloignement, se transforme le plutôt en azur; celles qui contiennent le plus de blanc, au contraire, conservent davantage à une grande distance leur couleur locale.

Quand les objets colorés s'éloignent de notre œil, leur éclat est la première chose qui disparait, à cause qu'il en est la partie la plus délicate; les grandes lumières s'affaiblissent ensuite, puis les ombres les plus sombres, et enfin les objets rentrent dans une obscurité générale et médiocre, participant du ton azuré plus ou moins répandu à l'horizon.

DEMANDE.

Quel est le ton local d'un temps pluvieux?

RÉPONSE.

Les objets vus à travers la pluie paraissent confusément et à très peu de distance; ils participent alors du ton grisâtre généralement répandu dans la nature: la couleur des objets prend dans cette circonstance un ton plus vigoureux et moins lumineux, que dans l'état ordinaire. La lumière du soleil étant cachée, la clarté sombre qui se répand généralement dans la campagne, ne prononce rien de vigoureusement, ni quant aux formes, ni quant aux coloris.

DEMANDE.

Comment se réfléchissent les effets du ciel dans l'eau?

RÉPONSE.

C'est dans la condition de l'eau en repos, que les accidents de lumière causés par les rayons du soleil sur les nuages, se reproduisent avec le plus de fidélité. L'eau réfléchit non seulement la teinte du ciel, mais encore les

objets qui sont vers ses bords. Elle en retrace fidèlement l'image et les couleurs, mais avec moins de vivacité et dans le sens inverse de leur véritable position.

Ce n'est pas seulement dans l'état de calme complet, que l'eau peut réfléchir; car lorsque sa surface est légèrement ridée par l'effet du vent, les réflections des objets se montrent aussi; mais alors ces images se brisent et sont interrompues en se prolongeant davantage; ce qui est causé par l'inégalité de la surface de l'eau qui, se trouvant plus élevée à certains endroits, ne peut, à cause du vide qu'elle cache de temps en temps, laisser voir la continuité des images réfléchies du côté opposé à notre œil.

Si la tempête agite l'eau de la mer, les réflections des images disparaissent pour ne plus laisser voir que des points brillants sur la portion des vagues qui sont frappées des rayons de lumière qu'elles réfléchissent.

Plus les eaux sont de couleur sombre à cause de leur fond, ou colorées par accident, plus alors les images qu'elles nous renvoient sont nettes et vives.

DEMANDE.

Quelles observations peut-on faire sur les arbres, relativement à la perspective aérienne ?

RÉPONSE.

Les arbres étant une des parties les plus essentielles dans le paysage, il y aurait une grande quantité de remarques utiles à faire sur cet objet, quant à l'influence que la couleur atmosphérique peut avoir sur leur coloration; mais, laissant tout ce qui ne se rattache point intimement avec la science dont nous traitons, nous nous bornerons à observer, que la lumière qui se répand sur un arbre ne l'éclaire pas également : car la masse de son feuillé étant arrondie et plus épaisse vers le centre que vers les bords, c'est aussi vers le centre que doivent être placés les plus grands clairs.

Les arbres ne doivent point être découpés durement sur l'azur du ciel, à cause que les rayons de lumière atmosphérique, passant avec facilité au travers des branches légères qui terminent leurs contours, éclairent les bords du feuillage, et le fondent ainsi avec l'objet qui lui sert de fond, ou avec le ciel sur lequel il se détache.

Il serait aisé sans doute de multiplier à l'infini les observations que l'on peut faire sur les effets et les innombrables modifications que la lumière fait

subir aux couleurs et à l'apparence des objets qui peuplent l'univers : mais, dans un art où le calcul doit céder au sentiment, le seul moyen d'être entendu et bien compris dans l'exposé de ses principes, c'est sans contredit d'être bref et concis. Nous croyons donc devoir borner ici ces éléments qui sont le fondement de la perspective aérienne, et nous en tenir à ces bases, qui, placées comme jalons dans l'étude de cette science, doivent guider l'élève vers le but qu'il se propose, et l'empêcher de s'égarer en prenant une autre route que celle de l'observation constante de la nature, que son art doit imiter.

Notions de Géométrie, nécessaires à l'intelligence de quelques démonstrations placées à la suite de plusieurs propositions fondamentales.

La mesure de l'étendue est le but que se propose la géométrie : les corps occupent toujours dans l'espace ces trois dimensions; largeur, longueur, hauteur. L'étendue en largeur s'appelle ligne; l'étendue en longueur et largeur s'appelle surface, et l'étendue en longueur, largeur et hauteur, s'appelle solide. Le point n'a qu'infiniment peu de ces trois dimensions.

Une ligne se termine par deux points. La trace d'un point détermine une ligne. Il y a trois sortes de lignes : la ligne droite, la ligne courbe, la ligne brisée. La ligne droite est le plus court chemin d'un point à un autre.

On appelle circonférence de cercle, une ligne courbe dont tous les points sont également éloignés d'un point pris dans le plan sur lequel elle est tracée, qu'on nomme centre.

La circonférence du cercle se divise en trois cent soixante degrés, le degré en soixante minutes, la minute en soixante secondes, etc, (1).

Un arc est une portion de la circonférence de cercle. On appelle rayons, les lignes qui du centre vont aboutir à un point quelconque de la circonférence. Tous les rayons sont égaux.

Un diamètre est une droite qui, passant par le centre, va se terminer à deux points de la circonférence. Tous les diamètres sont égaux. Chacun d'eux est double du rayon.

On appelle corde une ligne qui, se terminant à deux points de la circonférence, ne passe pas par le centre.

(1) D'après le nouveau système de division pour la circonference, on a regardé comme unité le quart de circonférence, mesure de l'angle droit, et on a divisé cette unité en cent parties égales, appelées degrés, le degré en cent minutes, et la minute en cent secondes, etc.

La tangente est une ligne qui ne touche la circonférence qu'en un point. La sécante est une droite qui coupe la circonférence en deux points.

Une ligne est perpendiculaire à une autre, quand elle ne penche vers aucune des extrémités de cette autre.

Une ligne est oblique à l'égard d'une autre, quand, en tombant sur cette autre, elle penche plus vers un de ses côtés que vers l'autre.

Deux lignes sont parallèles, quand elles sont disposées de telle sorte, qu'étant prolongées indéfiniment, elles ne peuvent se rencontrer; et que tous les points de l'une sont également éloignés de leurs correspondants dans l'autre.

On appelle diagonale une ligne qui, dans une figure, va d'un angle à l'autre.

On appelle angle l'ouverture formée par deux lignes qui se rencontrent en un point qu'on nomme sommet.

Un angle a toujours pour mesure le nombre de degrés et parties de degrés de l'arc compris entre ses côtés et décrit de son sommet comme centre.

Un angle est rectiligne, quand il est formé par deux lignes droites. Il est curviligne, quand il est formé par deux lignes courbes. Il est mixtiligne, quand il est composé d'une ligne droite et d'une courbe.

On distingue trois sortes d'angles : l'angle droit, qui est donné par deux perpendiculaires qui se rencontrent. Il a quatre vingt-dix degrés.

L'angle aigu, qui est plus petit que l'angle droit, et qui peut varier de grandeur.

L'angle obtus, qui est plus grand que l'angle droit, et dont la mesure peut augmenter ou diminuer.

Les angles sont égaux quand ils ont pour mesure des arcs égaux.

Les angles opposés par le sommet sont égaux. Deux angles qui ont leur ouverture tournée d'un même côté et leurs côtés parallèles sont égaux.

DES SURFACES.

On appelle plan une surface sur laquelle une ligne droite peut s'appliquer dans tous les sens.

Une surface sur laquelle une ligne droite ne peut s'appliquer dans tous les sens est courbe.

Une figure plane est terminée par des lignes droites ou courbes. Les espaces plans renfermés dans ces lignes s'appellent polygones. Le polygone prend son nom du nombre de ses côtés. Un polygone s'appelle triangle,

quand il a trois côtés; quadrilatère, quand il y en a quatre, et carré, quand ses côtés sont égaux et perpendiculaires les uns aux autres.

Le losange est un quadrilatère dont les côtés sont égaux, mais non perpendiculaires les uns aux autres.

Le parallélogramme a les deux côtés opposés égaux et parallèles.

Le trapèze a seulement deux de ses côtés parallèles.

Le polygone s'appelle pentagone quand il a cinq côtés, hexagone quand il en a six, heptagone quand il en a sept, octogone quand il en a huit, ennéagone quand il en a neuf, et décagone dix, etc.

Le triangle est de tous les polygones celui dont il est le plus utile de connaître les diverses propriétés, pour l'étude des règles de la perspective. On distingue trois sortes de triangles : 1° le triangle équilatéral dont les trois côtés sont égaux; 2° le triangle isocèle qui n'a que deux côtés égaux; 3° le triangle scalène dont les trois côtés sont inégaux.

On appelle triangle rectangle celui qui a un angle droit. Le côté opposé à cet angle se nomme hypothénuse.

Un polygone est dit équilatéral, quand tous ses côtés sont égaux. Il est dit équiangle quand tous ses angles sont égaux.

Un polygone est régulier, quand il a ses côtés et ses angles égaux entre eux.

Deux figures polygonales sont égales quand, étant appliquées l'une sur l'autre, elles se recouvrent parfaitement.

Deux polygones sont semblables, quand tous leurs angles sont égaux et leurs côtés homologues proportionnels.

Deux polygones sont équivalents, lorsque leurs surfaces sont égales; ce qui peut arriver malgré la différence de leur figure.

DE L'ÉGALITÉ DES TRIANGLES.

1° Deux triangles sont égaux, lorsqu'ils ont un côté égal adjacent à deux angles égaux.

2° Deux triangles sont égaux, lorsqu'ils ont un côté égal adjacent à deux angles égaux.

3° Deux triangles sont égaux, lorsqu'ils ont trois côtés égaux chacun à chacun.

Si deux angles d'un triangle sont égaux, les côtés qui leur sont opposés sont égaux.

Dans un triangle, aux côtés égaux sont opposés des angles égaux.

Dans un triangle, au plus grand angle est opposé le plus grand côté et réciproquement.

DE LA SIMILITUDE DES TRIANGLES.

Deux triangles sont semblables, quand ils ont les côtés homologues proportionnels.

Deux triangles sont semblables, quand ils ont deux angles égaux chacun à chacun. Dans ce cas, le troisième angle de l'un sera égal au troisième de l'autre.

Deux triangles qui ont les côtés homologues proportionnels, sont équiangles et semblables.

Deux triangles qui ont un angle égal, compris entre deux côtés proportionnels, sont semblables.

Deux triangles qui ont les côtés homologues parallèles, ou bien qui les ont perpendiculaires chacun à chacun, sont semblables.

On appelle généralement figure inscrite celle dont tous les angles ont leur sommet à la circonférence.

On dit qu'un polygone ou figure est circonscrit à un cercle, lorsque tous ses côtés tangentent la circonférence.

DES SOLIDES.

Les solides peuvent être composés de surfaces planes ou courbes, ou bien de l'une et de l'autre à la fois.

La rencontre de deux surfaces d'un solide s'appelle *arête*.

On appelle *prisme* un solide formé de plusieurs plans parallélogrammes, terminés par deux polygones égaux et parallèles. Les deux plans parallélogrammes parallèles sont les deux bases du prisme; les autres plans composent sa surface.

Le prisme prend le nom de la forme de sa base, triangulaire, quadrangulaire, etc.

Le parallélipipède est un prisme dont la base est un parallélogramme et dont toutes les faces sont parallélogrammiques.

On appelle *cube* le parallélipipède, dont les six faces rectangulaires sont des carrés.

Une pyramide est un solide formé de plusieurs triangles qui vont tous se

terminer en un point qu'on nomme *sommet*, et qui se terminent aux côtés d'un polygone quelconque.

Une pyramide prend son nom du nombre de côtés du polygone qui lui sert de base.

Le cylindre est engendré par la révolution entière d'un rectangle autour d'un de ses côtés.

Le cône droit est engendré par la révolution entière d'un triangle rectangle autour d'un de ses côtés; ce côté est l'axe du cône. Le cercle formé par la révolution d'un des côtés du triangle, est la base du cône. Le côté opposé en est le sommet.

La sphère est engendrée par la révolution d'un demi-cercle autour du diamètre, qui devient l'axe de la sphère.

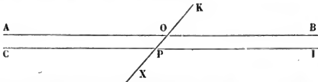
Tous les points de la surface de la sphère sont également éloignés d'un point intérieur qu'on nomme centre.

Tout solide est dit droit, quand son axe est perpendiculaire à sa base.

Un solide est tronqué, quand il est coupé par un plan.

PROPRIÉTÉS DES LIGNES PARALLÈLES.

Deux lignes perpendiculaires à une troisième sont parallèles. On appelle sécante une droite qui coupe deux parallèles.



Si l'on mène autant de perpendiculaires qu'on voudra entre deux parallèles, et à l'une d'elles, ces perpendiculaires sont aussi parallèles entre elles.

Les angles correspondants sont formés par la sécante coupant deux parallèles, et qui ont leur ouverture dans le même sens. Tels sont ceux K O B, O P I, etc. Ils sont égaux.

Les angles, qui sont de différents côtés de la sécante et hors des parallèles, s'appellent alternes-externes, tels que K O B, C P X, de même que ceux K O A, X P I. Ces angles sont égaux.

Les angles, qui sont de différents côtés de la sécante et entre les deux parallèles, s'appellent alternes-internes, tels que A O P, O P I, de même que ceux C P, O B O P. Ces angles sont égaux.

Les angles internes d'un même côté sont ceux situés du même côté de la sécante et entre les parallèles, tels que A O P, C P O, ainsi que ceux B O P, O P I.

Les angles externes d'un même côté sont ceux qui, étant d'un même côté de la sécante, sont hors des parallèles, tels que K O B, X P I; ainsi que ceux A O K, C P X, ces angles sont égaux.

L'*axe* est une ligne droite qui passe par le milieu d'un solide régulier à surface courbe.

L'*hélice* est une ligne tracée en forme de vis autour d'un cylindre.

La *génératrice* est une ligne qui, en parcourant un espace déterminé, engendre par sa trace la surface d'un solide de révolution.

L'*ordonnée* est une ligne droite perpendiculaire à l'axe qui la coupe également.

L'*arête* est une ligne donnée par la rencontre de deux plans dans un solide.

La *droite* se dit pour ligne droite.

L'*aire* est l'espace que renferme une figure.

FIN.

ERRATA.

Page	14,	ligne	6,	*au lieu de*	d'RT	*lisez*	d'DRT.
—	21,	—	13,	—	Pl. III	—	Pl. II.
—	55,	—	26,	—	*aa', ce*	—	*ad', cc.*
—	62,	—	12,	—	E Q	—	E Y.
—	67,	—	25,	—	fig. 14	—	fig. 60.
—	68,	—	26,	—	M A B Q	—	M A C Q.
—	83,	—	23,	—	diagonale H G	—	fuyante H G.
—	90,	—	6,	—	1 *a'*	—	*aa'.*
—	90,	—	11,	—	*b*, 1, X	—	*b*, 1, 2.



TABLE DES MATIÈRES.

PREMIÈRE PARTIE.

DEUXIÈME PARTIE.

TROISIÈME PARTIE.

QUATRIÈME PARTIE.

CINQUIÈME PARTIE.

SIXIÈME PARTIE.

SEPTIÈME PARTIE.

HUITIÈME PARTIE.

NEUVIÈME PARTIE.

DIXIÈME PARTIE.

ONZIÈME PARTIE.

DOUZIÈME PARTIE.





